SIEMENS

SIMATIC NET

PROFIBUS Netzhandbuch

Systemhandbuch

Ausgabe 04/2009
C79000-G8900-C124-03

Rechtliche Hinweise

Warnhinweiskonzept

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise zu Ihrer persönlichen Sicherheit sind durch ein Warndreieck hervorgehoben, Hinweise zu alleinigen Sachschäden stehen ohne Warndreieck. Je nach Gefährdungsstufe werden die Warnhinweise in abnehmender Reihenfolge wie folgt dargestellt.

⚠GEFAHR
bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten **wird**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

⚠WARNUNG
bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten **kann**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

⚠VORSICHT
mit Warndreieck bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

VORSICHT
ohne Warndreieck bedeutet, dass Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

ACHTUNG
bedeutet, dass ein unerwünschtes Ergebnis oder Zustand eintreten kann, wenn der entsprechende Hinweis nicht beachtet wird.

Beim Auftreten mehrerer Gefährdungsstufen wird immer der Warnhinweis zur jeweils höchsten Stufe verwendet. Wenn in einem Warnhinweis mit dem Warndreieck vor Personenschäden gewarnt wird, dann kann im selben Warnhinweis zusätzlich eine Warnung vor Sachschäden angefügt sein.

Qualifiziertes Personal

Das zugehörige Gerät/System darf nur in Verbindung mit dieser Dokumentation eingerichtet und betrieben werden. Inbetriebsetzung und Betrieb eines Gerätes/Systems dürfen nur von **qualifiziertem Personal** vorgenommen werden. Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitstechnischen Hinweise dieser Dokumentation sind Personen, die die Berechtigung haben, Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch von Siemens-Produkten

Beachten Sie Folgendes:

⚠WARNUNG
Siemens-Produkte dürfen nur für die im Katalog und in der zugehörigen technischen Dokumentation vorgesehenen Einsatzfälle verwendet werden. Falls Fremdprodukte und -komponenten zum Einsatz kommen, müssen diese von Siemens empfohlen bzw. zugelassen sein. Der einwandfreie und sichere Betrieb der Produkte setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung, Montage, Installation, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung voraus. Die zulässigen Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden. Hinweise in den zugehörigen Dokumentationen müssen beachtet werden.

Marken

Alle mit dem Schutzrechtsvermerk ® gekennzeichneten Bezeichnungen sind eingetragene Marken der Siemens AG. Die übrigen Bezeichnungen in dieser Schrift können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.

Haftungsausschluss

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten.

Siemens AG
Industry Sector
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
DEUTSCHLAND

Dokumentbestellnummer: C79000-G8900-C124-03
℗ 03/2009

Inhaltsverzeichnis

PROFIBUS Netze 1

1.1 Lokale Netze (LANs) in der Fertigungs- und Prozessautomatisierung

1.1.1 Allgemeine Einführung

Kommunikationssysteme

Die Leistungsfähigkeit von Steuerungssystemen wird heute nicht mehr allein durch die Automatisierungsgeräte bestimmt, sondern auch entscheidend durch das Umfeld. Dazu gehört neben der Anlagenvisualisierung, dem Bedienen und Beobachten, vor allem ein leistungsfähiges Kommunikationssystem.

Dezentrale Systeme

In der Fertigungs- und Prozessautomatisierung werden immer mehr dezentrale Automatisierungssysteme eingesetzt. Das heißt, dass eine komplexe Steuerungsaufgabe in kleinere übersichtlichere Teilaufgaben mit dezentralen Steuerungssystemen zerlegt wird. Zwischen den dezentralen Systemen besteht daher ein hoher Bedarf an Kommunikation. Diese dezentralen Strukturen weisen unter anderem folgende Vorteile auf:

- eine voneinander unabhängige und gleichzeitige Inbetriebnahme einzelner Anlagenteile ist möglich
- kleinere, überschaubarere Programme
- Parallelverarbeitung durch verteilte Automatisierungssysteme
  Hieraus resultieren:
  – Verkürzung der Reaktionszeiten
  – Geringere Belastung der einzelnen Verarbeitungseinheiten.
- Übergeordnete Strukturen können zusätzliche Diagnose- und Protokollierfunktionen übernehmen
- Erhöhung der Anlagenverfügbarkeit, da beim Ausfall einer Unterstation der Rest des Gesamtsystems weiterarbeiten kann.

Für eine dezentrale Anlagenstruktur ist ein leistungsfähiges und umfassendes Kommunikationssystem unbedingt erforderlich.

SIMATIC NET

Siemens bietet für die Fertigungs- und Prozessautomatisierung mit SIMATIC NET ein offenes, herstellerunabhängiges Kommunikationssystem mit leistungsmäßig abgestuften lokalen Netzen (Local Area Network = LAN) für den Einsatz im industriellen Bereich. Das Kommunikationssystem SIMATIC NET basiert auf nationalen und internationalen Standards gemäß dem ISO/OSI-Referenzmodell.

Grundlage des Kommunikationssystems sind LANs, die je nach Rahmenbedingungen

- rein elektrisch
- rein optisch
- drahtlos
- kombiniert elektrisch/optisch/drahtlos
- rein elektrisch, eigensicher

realisiert werden können.

1.1.2 Systemüberblick SIMATIC NET

SIMATIC NET

Als SIMATIC NET wird der Kommunikationsverbund der SIEMENS Automatisierungsgeräte, Leitrechner, Workstations und Personal Computer bezeichnet.

SIMATIC NET beinhaltet:

- Das Kommunikationsnetz, bestehend aus Übertragungsmedium, entsprechenden Anschluss- und Übertragungskomponenten und den dazugehörigen Übertragungsverfahren
- Protokolle und Services, die zur Datenübertragung zwischen den o.a. Geräten dienen
- die Baugruppen des Automatisierungssystems bzw. Rechners, die die Verbindung zum LAN herstellen (Kommunikationsprozessor "CP" oder "Anschaltung").

Zur Lösung der vielfältigen Aufgabenstellungen in der Automatisierungstechnik stellt SIMATIC NET, je nach Anforderung, unterschiedliche Kommunikationsnetze zur Verfügung.

Unterschiedliche Anforderungen ergeben sich aus der Topologie von Räumen, Gebäuden, Fabrikationshallen und ganzen Firmenarealen, sowie den dort herrschenden Umweltbedingungen. Darüber hinaus stellen die zu vernetzenden Automatisierungskomponenten abgestufte Leistungsanforderungen an das Kommunikationssystem.

Den differenzierten Anforderungen entsprechend bietet SIMATIC NET die folgenden, nationalen und internationalen Normen entsprechenden, Kommunikationsnetze an:

1.1.3 Bussysteme für den industriellen Einsatz

Übersicht

Die Folgende Grafik zeigt den Anschluss verschiedener Automatisierungssysteme an die standardisierten Netze.

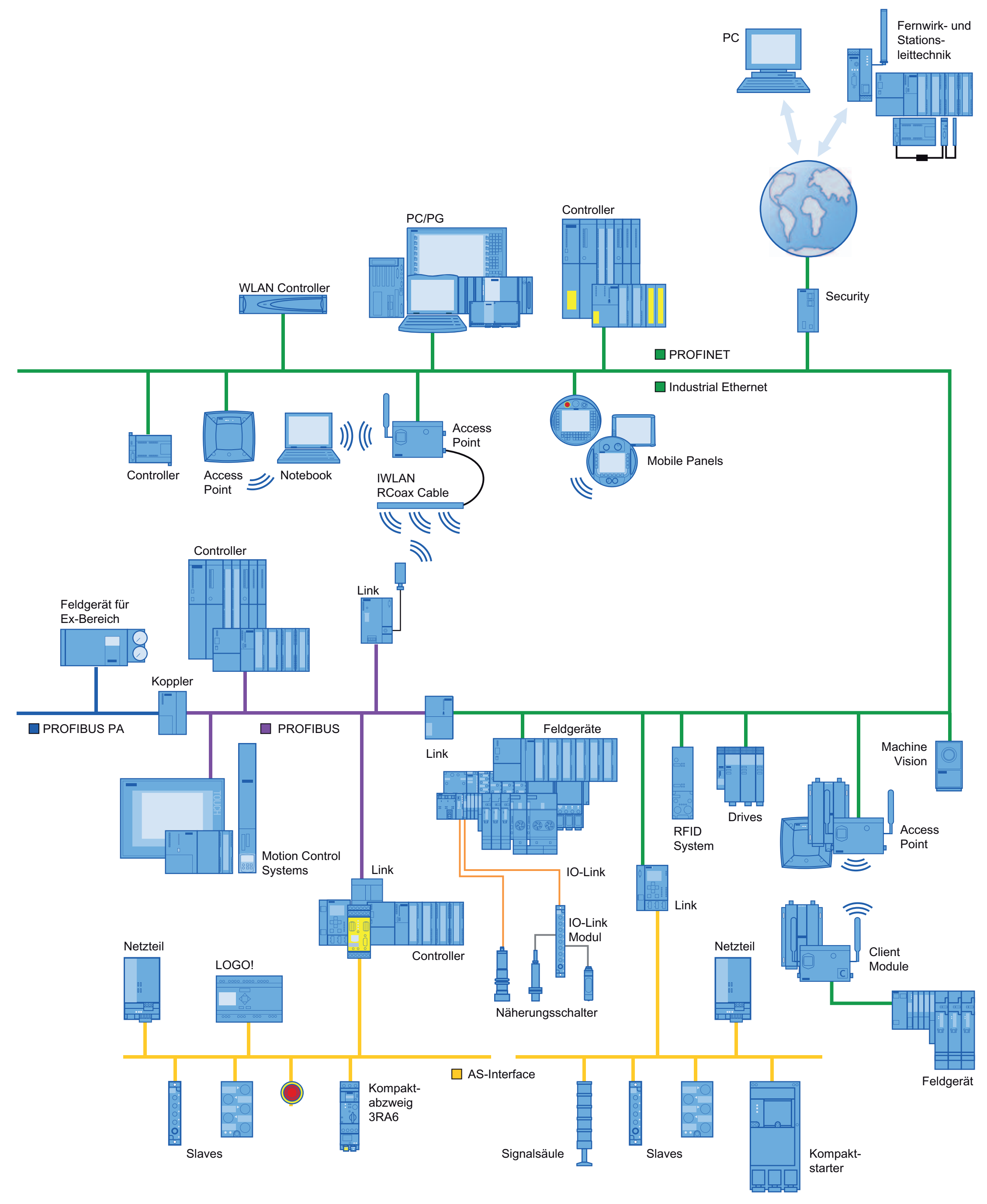


Bild 1-1 Bussysteme für die Industrie

Netzübergänge werden über Steuerungen oder Links realisiert.
Projektierung und Diagnose können von jedem Punkt der Anlage aus durchgeführt werden.

Normung

PROFINET/Industrial Ethernet	
• Industrial Ethernet (IEEE 802.3) • PROFINET (IEC 61158/61784) • Industrial Wireless LAN (IEEE 802.11)	• Industriestandard basierend auf dem internationalen Standard Ethernet • Offener Industrial Ethernet Standard für die Automatisierung • Industriestandard für drahtlose Kommunikation basierend auf dem internationalen Standard
PROFIBUS	
• PROFIBUS (IEC 61158/61784)	• Internationaler Standard für den Feldbereich (weltweit Marktführer bei Feldbussen)
AS-Interface (AS-i)	
• AS-Interface (IEC 62026-2/EN 50295)	• Internationaler Standard, der als preisgünstige Alternative zum Kabelbaum Sensoren und Aktoren über eine Zweidrahtleitung verknüpft
IO-Link	
• IO-Link	• Standard für die intelligente Anbindung von Sensoren und Aktoren an die Steuerungsebene mittels einer kostengünstigen Punkt-zu-Punkt-Verbindung

Einsatz der Kommunikationssysteme

	Ind. Ethernet	PROFINET	PROFIBUS DP	AS-i	IO-Link
Enterprise Resource Planning (ERP) (z. B. PC)	●	○	-	-	-
Control (z. B. SIMATIC S7-300)	●	●	●	●	-
Motion Control (z. B. SIMOTION)	○	●	●	○	-
Intelligente Feldgeräte (z. B. ET 200S/CPU)	-	●	●	○	●
Einfache Feldgeräte (z. B. ET 200)	-	●	●	●	-
Sensor/Aktor	-	●	●	●	●
Drives (z. B. SINAMICS)	○	●	●	-	-
SIRIUS Motorstarter	-	●	●	●	○
SINUMERIK	○	●	●	○	-
Sicherheitsgerichtete Kommunikation	-	●	●	●	-

- nicht geeignet
○ geeignet
● gut geeignet

Industrial Ethernet

Kommunikationsnetz für den LAN- und Zellenbereich in Basisbandübertragungstechnik gemäß IEEE 802.3.

Eigenschaften:

- Hohe Übertragungsleistung
  - Fast Ethernet (100 Mbit/s)
  - Gigabit Ethernet (1000 Mbit/s)
- Skalierbarkeit und nahezu unbegrenzte Netzausdehnung durch Switching-Technologie
- Drei Übertragungstechnologien stehen zur Auswahl:
  - Elektrische Leitung ("Twisted Pair")
  - Lichtwellen-Leitung ("Fiber Optic")
  - Funk ("Wireless LAN")
- Security-Module schützen vor unbefugtem Zugriff
- Industrial Ethernet bietet für eine Industrieumgebung spezifische Erweiterungen:
  - Industriegerechte Netzkomponenten und Verkabelungstechnik
  - Hohe Verfügbarkeit durch Redundanzfunktionalität (z. B. Ringredundanz) und redundanter Stromversorgung

IWLAN

Industrial Wireless Communication steht für die industriellen mobilen Kommunikationsprodukte für die drahtlose Kommunikation.

Basis dafür sind weltweite Funk-Standards z. B. nach IEEE 802.11, GSM, GPRS oder UMTS.

Die Technologie Industrial Wireless LAN (IWLAN) stellt eine Erweiterung des Standards IEEE 802.11 zur Verfügung, die für anspruchsvolle Anwendungen mit Echtzeit- und Redundanzanforderungen in der Industrie besonders gut geeignet ist.

Eigenschaften:

- Betrieb in den Frequenzbändern 2,4 und 5 GHz
- Unterstützung der meisten IEEE 802.11-Standards
- Hohe räumliche Flexibilität: Kommunikation unabhängig von fest verlegter Verkabelung (z. B. wären bei Einschienen-Hängebahnen keine Schleppleitungen notwendig)
- Problemlose Anbindung an ein kabelgebundenes Ethernet
- Hohe Zuverlässigkeit
  - durch die gerätebezogene und anwendungsbezogene Überwachung der Funkverbindung
  - durch zahlreiche Sicherheitstechnologien (z. B. RADIUS-Server, WEP, AES, TKIP)

- Industrietauglichkeit bei Industrial Wireless LAN (IWLAN)
  - Datenreservierung
  - "Rapid Roaming" für das sehr schnelle Weiterleiten beweglicher Teilnehmer zwischen verschiedenen Funkzellen

PROFINET IO

PROFINET ermöglicht die Einbindung dezentraler Feldgeräte (IO-Devices z. B. Signalbaugruppen) direkt in Industrial Ethernet. Der Nutzdatentransfer erfolgt über TCP/IP bzw. IT-Standards. Dabei wurde das einfache und bei PROFIBUS bewährte Engineering für PROFINET übernommen.

Durch die Beibehaltung des Gerätemodells von PROFIBUS stehen die gleichen Diagnose-Informationen bei PROFINET zur Verfügung.

Aus Sicht der Programmierung mit STEP 7 besteht kein Unterschied, ob über PROFIBUS oder über PROFINET auf ein dezentrales Feldgerät zugegriffen wird.

PROFINET basiert auf der Netzwerktechnologie von Industrial Ethernet, bietet jedoch Erweiterungen, die für industrielle Anwendungen sehr wichtig sind und die bei Ethernet fehlen.

PROFIBUS

Kommunikationsnetz für den Zellen- und Feldbereich gemäß IEC 61158-2 / EN 61158-2 mit dem hybriden Zugriffsverfahren Token Bus und Master-Slave. Die Vernetzung erfolgt über Zweidrahtleitung oder Lichtwellenleiter.

Übertragungsmedien: PROFIBUS Netze können auf der Basis von

- geschirmten, verdrillten Zweidrahtleitungen (Wellenwiderstand 150 Ω)
- Lichtwellenleitern

ausgeführt werden.

Die verschiedenen Kommunikationsnetze können sowohl unabhängig voneinander eingesetzt werden, als auch, je nach Bedarf, miteinander kombiniert werden.

PROFIBUS PA

PROFIBUS PA ist der PROFIBUS für die Prozess-Automatisierung (PA). Er verbindet das PROFIBUS DP Kommunikationsprotokoll mit der MBP-Übertragungstechnik nach IEC 61158-2.

Übertragungsmedien: PROFIBUS PA Netze können auf der Basis von geschirmten, verdrillten Zweidrahtleitungen eigensicher (mit PROFIBUS PA) ausgeführt werden.

AS-Interface (AS-i)

Kommunikationsnetz für die Automatisierung in der untersten Automatisierungsebene, zum Anschluss von binären oder analogen Aktoren und Sensoren (auch sicherheitsgerichtet) über die AS-i Busleitung an Automatisierungsgeräte.

Übertragungsmedien: Die für AS-i typische gelbe Flachleitung überträgt die Netzwerkkommunikation und versorgt die Feldgeräte mit Energie.

IO-Link

Kommunikationsstandard unterhalb der Feldbusebene. Er ermöglicht eine zentrale Fehlerdiagnose und -ortung bis zur Sensor-/Aktor-Ebene und erleichtert die Inbetriebsetzung und die Instandhaltung, indem sich Parameterdaten direkt aus der Automatisierungssystem heraus dynamisch ändern lassen.

1.2 Grundlagen des PROFIBUS-Netzes

1.2.1 Anschließbare Systeme

IEC 61158-2 / EN 61158-2

SIMATIC NET PROFIBUS-Produkte und das daraus zusammengestellte Netz entsprechen der PROFIBUS-Norm IEC 61158-2 / EN 61158-2. Die SIMATIC NET-PROFIBUS Komponenten können bei SIMATIC S7 auch für den Aufbau eines SIMATIC MPI-Subnetzes (MPI = Multipoint Interface) verwendet werden.

1.2.2 Normen und Standards

Normen und Standards für SIMATIC NET PROFIBUS

SIMATIC NET PROFIBUS basiert auf folgenden Standards, Normen und Richtlinien:

- IEC 61158 2 to 6: 1993/2000 / EN 61158-2

  Digital data communications for measurement and control - Fieldbus for use in industrial control systems
- EIA RS 485: 1983

  Standard for Electrical Characteristics of Generators and Receivers for Use in Balanced Digital Multipoint Systems

Normen und Standards für SIMATIC NET PROFIBUS PA

SIMATIC NET PROFIBUS PA basiert auf folgenden Standards, Normen und Richtlinien:

- IEC 61158 2: 1993

  Fieldbus standard for use in industrial control systems Part 2: Physical layer specification and service definition
- EN 61158 2: 1994

  Fieldbus standard for use in industrial control systems Part 2: Physical layer specification and service definition

- PTB Bericht W 53: 1993

  Untersuchungen zur Eigensicherheit bei Feldbussystemen Braunschweig, März1993
- PNO Richtlinie: 1996

  PROFIBUS PA Inbetriebnahmeleitfaden (Hinweise zur Nutzung der IEC 61158 2 Technik für PROFIBUS, Art. Nr. 2.091)

1.2.3 Zugriffsverfahren

TOKEN BUS-/Master-Slave-Methode

Der Netzzugriff bei PROFIBUS entspricht der in der IEC 61158-2 / EN 61158-2, festgelegten Methode des "Token Bus" für aktive und des "Master-Slave" für passive Stationen.

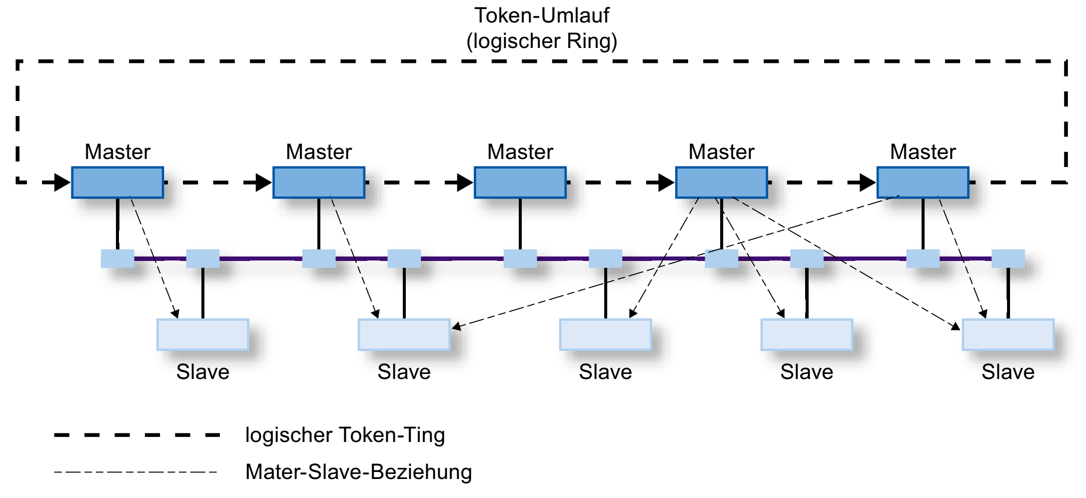


Bild 1-2 Funktionsprinzip des PROFIBUS-Zugriffsverfahrens

Aktive und passive Teilnehmer

Das Zugriffsverfahren ist unabhängig vom Übertragungsmedium. Bild 1-1 "Funktionsprinzip des PROFIBUS-Zugriffsverfahrens" zeigt das verwendete hybride Verfahren mit aktiven und passiven Teilnehmern. Dies wird im Folgenden kurz erläutert:

- Alle aktiven Teilnehmer (Master) bilden in einer festgelegten Reihenfolge den "logischen Token-Ring", wobei jedem aktiven Teilnehmer die anderen aktiven Teilnehmer und deren Reihenfolge im logischen Ring bekannt sind (die Reihenfolge ist unabhängig von der topologischen Anordnung der aktiven Teilnehmer am Bus).
- Die Zugriffsberechtigung zum Medium (der "Token") wird von aktivem Teilnehmer zu aktivem Teilnehmer anhand der durch den logischen Ring festgelegten Reihenfolge weitergereicht.
- Hat ein Teilnehmer den (an ihn adressierten) Token empfangen, so darf er Telegramme senden. Die Zeit, in der er das darf, ist durch die so genannte Token-Haltezeit vorgegeben. Ist diese abgelaufen, darf der Teilnehmer nur noch eine hochpriore Nachricht senden. Hat der Teilnehmer keine Nachricht zu senden, gibt er den Token direkt an den im logischen Ring folgenden Teilnehmer weiter. Die zuständigen Token-

Timer, aus denen die maximale Token-Haltezeit berechnet wird, werden für alle aktiven Teilnehmer projektiert.

- Besitzt ein aktiver Teilnehmer den Token und sind für ihn Kopplungen zu passiven Teilnehmern projektiert (Master-Slave-Verbindungen), so werden diese passiven Teilnehmer abgefragt (z. B. Werte auslesen) bzw. es werden Daten an sie gesendet (z. B. Sollwert-Vorgaben)
- Passive Teilnehmer erhalten nie den Token.

Das Zugriffsverfahren erlaubt das Aufnehmen bzw. Entfernen von Teilnehmern während des Betriebes.

1.2.4 Protokolle für PROFIBUS

Einsatzmöglichkeiten für PROFIBUS DP

PROFIBUS DP (Dezentrale Peripherie) wird zur Ansteuerung von Sensoren und Aktoren durch eine zentrale Steuerung in der Fertigungstechnik eingesetzt. Hier stehen insbesondere auch die vielen Standarddiagnosemöglichkeiten im Vordergrund. Weitere Einsatzgebiete sind die Verbindung von "verteilter Intelligenz", also die Vernetzung von mehreren Steuerungen untereinander (ähnlich PROFIBUS FMS). Es sind Datenraten bis zu 12 MBit/sec auf verdrillten Zweidrahtleitungen und/oder Lichtwellenleitern möglich.

Da es für alle PROFIBUS-Protokolle auf Ebene 2 keine Unterschiede gibt, können alle Protokolle parallel in einem PROFIBUS-Netzwerk betrieben werden.

Einsatzmöglichkeiten für PROFIBUS PA

PROFIBUS PA (Prozess-Automation) wird zur Kontrolle von Messgeräten durch ein Prozessleitsystem in der Prozess- und Verfahrenstechnik eingesetzt. Diese Variante des PROFIBUS ist für explosionsgefährdete Bereiche (Ex-Zone 0 und 1) geeignet. Hier fließt auf den Busleitungen in einem eigensicheren Stromkreis nur ein schwacher Strom, so dass auch im Störfall keine explosionsfähigen Funken entstehen können. Die maximale Datenübertragungsrate beträgt 31,25 kbit/s.

Einordnung in das ISO-OSI Referenzmodell

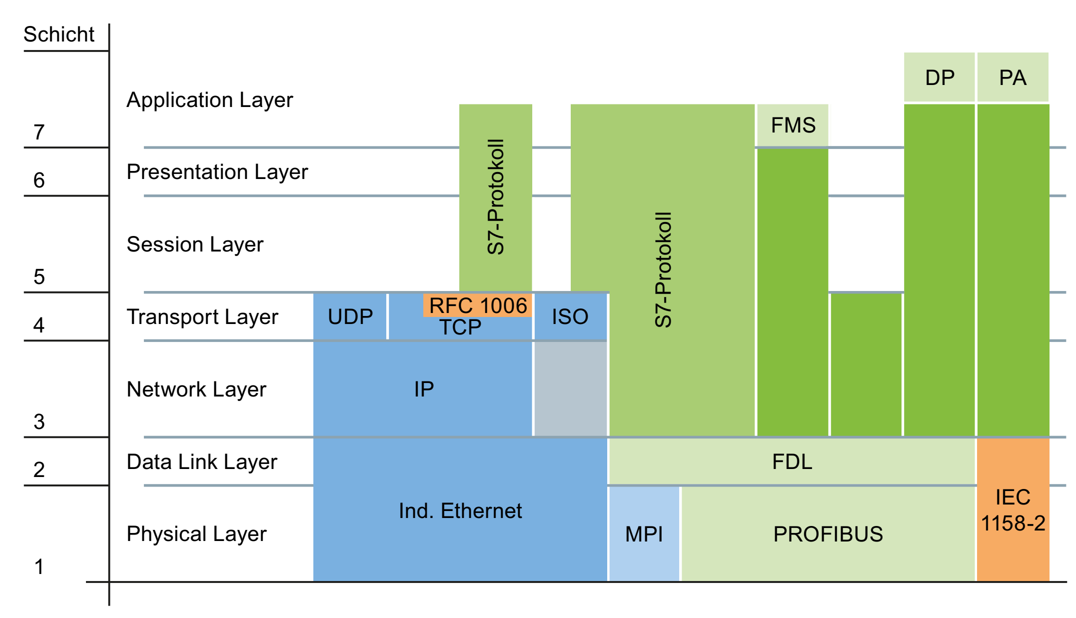


Bild 1-3 ISO-OSI-Referenzmodell

Die Schicht 2 wird bei PROFIBUS als FDL-Layer (Fieldbus Data Link) bezeichnet.

Oberhalb von Schicht 2 besteht noch ein spezifisches Interface das der Schicht 4 zugeordnet werden kann.

Alle weiteren Schichten des OSI Referenzmodells sind nicht ausgeprägt.

Die Telegrammformate der PROFIBUS Layer 2 ermöglichen für eine FDL-Kommunikation eine große Übertragungssicherheit (Hamming Distance HD=4). Telegramme bei denen Fehler erkannt werden, werden automatisch wiederholt.

DP-Protokoll

Auf Feldebene sind Protokolle für den PROFIBUS mit einer großen Anzahl an Diensten oder aufwendiger Datenaufbereitung ungeeignet, da damit die geforderte Buszykluszeit und Reaktionszeit nicht erreicht werden kann.

Um die Feldebene innerhalb der Automatisierungshierarchie abdecken zu können, wurde das Protokoll PROFIBUS DP (Dezentrale Peripherie) entwickelt. Das grundlegende Merkmal des PROFIBUS DP ist, dass die Nutzdaten in Form eines zyklischen Datenabbildes dargestellt werden. Hierbei werden objektorientierte Schnittstellen, wie sie beim FMS- oder S7-Protokoll verwendet werden, vollständig umgangen. Das Prinzip der PROFIBUS DP Kommunikation ist ein Master-Slave-System. Ein Master pollt zyklisch einen oder mehrere Slaves.

Anstelle der Anwenderschnittstelle findet sich in der Ebene 7 (ISO-OSI-Referenzmodell) des DP-Protokolls das Userinterface, das als standardisierte Anwendung zusammen mit dem DDLM (Direct Data Link Mapper) direkt auf der Ebene 2 (ISO-OSI-Referenzmodell), also auf FDL, aufsetzt.

Es werden zwei unterschiedliche Typen von DP-Mastern unterschieden:

- Master Klasse1: Steuert zyklisch den Prozess
- Master Klasse 2: Geräteparametrierung und Diagnose

Vorteile:

- sehr schnelles Kommunikationsprotokoll, da sehr hardwarenah
- mit Fremdsystemen einsetzbar

FMS-Protokoll

In der Urform der PROFIBUS Spezifikation wurde neben dem FDL-Protokoll ein weiteres Protokoll spezifiziert, das FMS-Protokoll. Über dieses Protokoll sollten neben den Feldgeräten auch hochwertige hierarchische Systeme Berücksichtigung finden.

Um dies zu erreichen, wurde neben der Feldgeräteanbindung auch ein Teil der aus dem MAP-Kommunikationsmodell stammenden MMS (Manufacturing Message Specification) erfüllt. Dieses Gesamtmodell ergibt die Fieldbus Message Specification (FMS).

Innerhalb des PROFIBUS sind die Ebenen 3 bis 6 nicht ausgeprägt. Die Anwenderschicht ist die Ebene 2, für die Ebene 7 wurde für das FMS-Protokoll das Lower Layer Interface (LLI) entwickelt. In diesem LLI sind für das FMS-Protokoll Funktionen der nicht vorhandenen Ebenen, wie Verbindungsauf- und -abbau sowie die Verbindungsüberwachung, implementiert worden.

Das FMS-Protokoll ist objektorientiert. Alle übertragenen Daten werden in Form von herstellerunabhängigen, genormten Kommunikationsobjekten übertragen. Der Zugriff auf jedes Objekt erfolgt über Index oder Name.

Vorteile:

- quittierte Datenübertragung
- flexibel mit Fremdsystemen einsetzbar
- Zugriff auf einzelne Variablen oder Strukturelemente möglich
- Kopplungen zu Slaves als auch zu Mastern möglich

S7-Protokoll

Alle SIMATIC S7- und C7-Steuerungen haben integrierte S7-Kommunikationsdienste, mit denen das Anwenderprogramm Daten lesen oder schreiben kann. Die S7-400 Steuerungen nutzen SFBs, die S7-300 und C7-Steuerungen nutzen FBs. Diese Funktionen stehen Ihnen unabhängig vom verwendeten Bussystem zur Verfügung, so dass Sie die S7-Kommunikation über Industrial Ethernet, PROFIBUS oder MPI nutzen können.

Vorteile:

Das S7-Protokoll wird von allen verfügbaren S7-Steuerungen und Kommunikationsprozessoren unterstützt. Außerdem unterstützen PC-Systeme mit entsprechender Hard- und Softwareausstattung die Kommunikation über das S7-Protokoll.

- unabhängig vom Busmedium (PROFIBUS, Industrial Ethernet (ISO on TCP), MPI)
- auf alle S7-Datenbereiche anwendbar
- Übertragung von bis zu 64 kbyte in einem Auftrag

- Ebene 7 Protokoll sorgt selbstständig für Quittung der Datensätze
- geringe Prozessor- und Busbelastung bei der Übertragung von größeren Datenmengen, da für SIMATIC-Kommunikation optimiert

1.2.5 Übertragungsverfahren

1.2.5.1 Physikalische Übertragungsverfahren

Physikalische Übertragungsverfahren

Je nach verwendetem Medium werden bei SIMATIC NET PROFIBUS verschiedene physikalische Übertragungsverfahren eingesetzt:

- RS-485 für elektrische Netze auf der Basis geschirmter, verdrillter Zweidrahtleitungen
- optische Verfahren gemäß IEC 61158-2 Abschnitt 23 auf der Basis von Lichtwellenleitern
- MBT-Übertragungstechnik nach IEC 61158-2 für eigensichere und nicht eigensichere elektrische Netze in der Verfahrenstechnik (PROFIBUS PA) auf der Basis geschirmter, verdrillter Zweidrahtleitungen.

1.2.5.2 Übertragungsverfahren entsprechend EIA Standard RS-485

EIA Standard RS-485

Das Übertragungsverfahren RS-485 entspricht der symmetrischen Datenübertragung nach dem EIA Standard RS-485 (Seite 337). Dieses Übertragungsverfahren ist in IEC 61158-2 / EN 61158-2 verbindlich für die PROFIBUS-Datenübertragung auf Zweidrahtleitungen vorgeschrieben.

Als Medium dient eine geschirmte, verdrillte Zweidrahtleitung.

Die Busleitung wird an beiden Enden mit dem Wellenwiderstand abgeschlossen. Eine solche beidseitig abgeschlossene Busleitung bezeichnet man als Segment.

Der Anschluss der Teilnehmer an den Bus erfolgt über ein Busterminal mit Stichleitung oder einen Busanschlussstecker (max. 32 Teilnehmer pro Segment). Die einzelnen Segmente werden über Repeater verbunden.

Die maximale Leitungslänge eines Segmentes ist abhängig von

- der Übertragungsgeschwindigkeit
- dem verwendeten Leitungstyp.

Vorteile:

- flexible Reihen- oder Baumstruktur mit Repeatern, Busterminals und Busanschlusssteckern zum Anschluss der PROFIBUS Teilnehmer
- rein passive Signalweiterleitung ermöglicht die Teilnehmerabschaltung ohne Rückwirkung auf das Netz (ausgenommen Teilnehmer, die Abschlusswiderstände versorgen)
- einfache Installation der Busleitung ohne Spezialkenntnisse.

Einschränkungen:

- überbrückbare Strecke nimmt mit steigender Übertragungsgeschwindigkeit ab
- erfordert bei Verlegung im Freigelände zusätzliche Blitzschutzmaßnahmen

Eigenschaften der RS-485-Übertragungstechnik

Die RS-485 Übertragungstechnik bei PROFIBUS hat folgende physikalische Eigenschaften:

Physikalische Eigenschaften RS-485 Übertragungstechnik

Netztopologie:	Linie, Baumstruktur beim Einsatz von Repeatern
Medium:	geschirmte, verdrillte Zweidrahtleitung
erreichbare Segmentlängen: (abhängig von Leitungstyp siehe Segmente für Übertragungsgeschwindigkeiten bis maximal 500 kbit/s (Seite 42))	1.000 m für Übertragungsgeschwindigkeiten bis 187,5 kbit/s 400 m für die Übertragungsgeschwindigkeit von 500 kbit/s 200 m für die Übertragungsgeschwindigkeit von 1,5 Mbit/s 100 m für die Übertragungsgeschwindigkeiten 3, 6 und 12 Mbit/s
Anzahl der in Reihe schaltbaren Repeater:	maximal 9
Anzahl der Teilnehmer:	maximal 32 an einem Bussegment maximal 127 pro Netz bei Verwendung von Repeatern
Übertragungsgeschwindigkeiten:	9,6 kbit/s, 19,2 kbit/s, 45,45 kbit/s, 93,75 kbit/s, 187,5 kbit/s, 500 kbit/s, 1,5 Mbit/s, 3 Mbit/s, 6 Mbit/s, 12 Mbit/s

Hinweis

Die in der obigen Tabelle genannten Eigenschaften setzen eine Busleitung vom Leitungstyp A sowie einen darauf abgestimmten Busabschluss entsprechend der PROFIBUS-Norm IEC 61158-2 / EN 61158-2 voraus. Die SIMATIC NET PROFIBUS-Leitungen und Busanschlussstecker entsprechen dieser Spezifikation. Bei Spezialausführungen der Busleitung mit einem erhöhten Schleifenwiderstand wird in den Abschnitten "Projektierung" und "SIMATIC NET PROFIBUS-Leitungen" auf gegebenenfalls notwendige Verkürzungen der Segmentlängen hingewiesen.

1.2.5.3 Übertragungsverfahren für optische Komponenten

der IEC 61158-2 / EN 61158-2 Richtlinie

Das optische Übertragungsverfahren entspricht der IEC 61158-2 / EN 61158-2.

integrierte optische Schnittstellen, OBT, OLM

Die optische Variante von SIMATIC NET PROFIBUS wird mit integrierten optischen Schnittstellen, optischen Busterminals (OBT) und Optical Link Modulen (OLM) realisiert.

Als Medium werden Duplex-Lichtwellenleiter aus Glas, PCF- oder Plastikfasern eingesetzt. Duplex-Lichtwellenleiter bestehen aus 2 Licht leitenden Fasern, die durch einen gemeinsamen Mantel zu einer Leitung zusammengefasst sind.

Baugruppen mit integrierten optischen Schnittstellen und Optische Busterminals (OBT) lassen sich zu optischen Netzen nur in Linienstruktur zusammenschalten.

Mit OLM lassen sich optische Netze in Linien-, Stern- und Ringstruktur aufbauen. Die Ringstruktur bietet einen redundanten Signalübertragungsweg und bildet ein Netz mit hoher Verfügbarkeit.

Vorteile:

- es sind, unabhängig von der Übertragungsgeschwindigkeit, große Entfernungen zwischen zwei Endgeräten realisierbar (Verbindungen OLM-OLM bis zu 15.000 m)
- galvanische Trennung zwischen Teilnehmern und Übertragungsmedium
- bei Verbindung von Anlagenteilen mit unterschiedlichem Erdpotenzial treten keine Schirmströme auf
- unempfindlich gegen elektromagnetische Störungen
- keine zusätzlichen Blitzschutzelemente erforderlich
- einfache Verlegung der LWL-Leitungen
- hohe Verfügbarkeit des LAN durch Nutzung der Ringtopologie
- einfachste Anschlusstechnik bei Einsatz von Plastik-Lichtwellenleitern im Nahbereich

Einschränkungen:

- die Telegrammdurchlaufzeiten erhöhen sich gegenüber einem elektrischen Netz
- die Konfektionierung von Glas-LWL erfordert Spezialkenntnisse und -werkzeuge
- fehlende Spannungsversorgung an den Signalkoppelstellen (Teilnehmeranschlüssen, OLM, OBT) unterbricht den Signalfluss

Eigenschaften der optischen Übertragungstechnik

Die optische Übertragungstechnik hat folgende Eigenschaften:

Netztopologie:	Linienstruktur mit integrierten opt. Schnittstellen und OBT; Linien-, Stern- oder Ringstruktur mit OLMs
Medium:	Lichtwellenleiter mit Glas, PCF- oder Plastikfasern
realisierbare Verbindungslängen: (Punkt-zu-Punkt)	mit Glasfasern bis 15.000 m , abhängig vom Faser- und OLM-Typ mit Plastikfasern: OLM: 0 m bis 80 m OBT: 1 m bis 50 m
Übertragungsgeschwindigkeit:	9,6 kbit/s, 19,2 kbit/s, 45,45 kbit/s, 93,75 kbit/s, 187,5 kbit/s, 500 kbit/s, 1,5 Mbit/s, 3 Mbit/s*, 6 Mbit/s*, 12 Mbit/s
Anzahl der Teilnehmer:	maximal 127 pro Netz (126 bei Ringstruktur mit OLMs)

* nicht bei integrierten optischen Schnittstellen und OBT

Hinweis

Die optischen Schnittstellen der OLMs sind für höhere Reichweiten optimiert. Die direkte Kopplung der optischen Schnittstellen eines OLM mit einem OBT oder integrierten optischen Schnittstellen ist auf Grund unterschiedlicher technischer Daten nicht zulässig.

1.2.5.4 Übertragungsverfahren für PROFIBUS PA

Norm IEC 61158-2

Das Übertragungsverfahren entspricht dem MBP-Übertragungsverfahren nach IEC 61158-2 (identisch mit EN 61158-2).

Als Übertragungsmedium dient eine geschirmte, verdrillte Zweidrahtleitung. Das Signal wird manchestercodiert mit 31,25 kbit/s übertragen. Die Datenleitung wird in der Regel gleichzeitig zur Energieversorgung der Feldgeräte herangezogen.

Vorteile:

- einfache Verdrahtung durch verdrillte Zweidrahtleitung
- Fernspeisung über die Signaladern möglich
- eigensicherer Betrieb möglich (für explosionsgefährdete Bereiche)
- Linien- und Baumtopologie
- bis zu 31 Feldgeräte (+ Master) pro Leitungssegment

Einschränkungen:

- Übertragungsgeschwindigkeit: 31,25 kbit/s

Eigenschaften der MBP-Übertragungstechnik nach IEC 61158-2

Die wesentlichen Eigenschaften der MBP-Übertragungstechnik Übertragungstechnik nach IEC 61158-2 sind:

Netztopologie:	Linien-, Stern- und Baumtopologie
Medium:	verdrillte, geschirmte Zweidrahtleitung
erreichbare Segmentlängen:	1900 m
Übertragungsgeschwindigkeit:	31,25 kbit/s
Anzahl Feldgeräte pro PA-Segment:	maximal 31

Topologien von SIMATIC NET PROFIBUS-Netzen 2

2.1 Topologien von RS 485-Netzen

2.1.1 Übersicht

Übertragungsgeschwindigkeit

Beim SIMATIC NET PROFIBUS in RS 485-Übertragungstechnik kann der Anwender wahlweise die Übertragungsgeschwindigkeiten

9,6 kbit/s, 19,2 kbit/s, 45,45 kbit/s, 93,75 kbit/s, 187,5 kbit/s, 500 kbit/s,

1,5 Mbit/s, 3 Mbit/s, 6 Mbit/s oder 12 Mbit/s

einstellen.

Je nach Übertragungsgeschwindigkeit, Übertragungsmedium und Netzkomponenten sind unterschiedliche Segmentlängen und damit auch Netzausdehnungen realisierbar.

Die Busanschlusskomponenten lassen sich in zwei Gruppen einteilen:

- Komponenten für Übertragungsgeschwindigkeiten von 9,6 kbit/s bis maximal 1,5 Mbit/s
- Komponenten für Übertragungsgeschwindigkeiten von 9,6 kbit/s bis maximal 12 Mbit/s

Busleitung

Als Übertragungsmedium werden die in Kapitel 4 beschriebenen SIMATIC NET PROFIBUS-Busleitungen verwendet. Die im Folgenden gemachten technischen Aussagen beziehen sich nur auf Netze, die mit diesen Leitungen und SIMATIC NET PROFIBUS-Komponenten realisiert werden.

Teilnehmeranschluss

Die Teilnehmer werden über Busanschlussstecker, Busterminals oder RS 485-Repeater an die Busleitungen angeschlossen.

Leitungsabschluss

Jedes Bussegment muss an seinen beiden Enden mit dem Wellenwiderstand abgeschlossen werden. Dieser Leitungsabschluss ist in die RS 485-Repeater, die Busterminals und die Busanschlussstecker integriert und kann bei Bedarf zugeschaltet werden.

Damit dieser Leitungsabschluss wirksam werden kann, muss das entsprechende Anschlusselement mit Spannung versorgt werden. Bei den Busterminals und den Busanschlusssteckern erfolgt dies durch die angeschlossenen Endgeräte, beim RS 485-Repeater sowie beim Terminator über dessen Spannungsversorgung.

Die RS 485-Übertragungstechnik ermöglicht den Anschluss von maximal 32 Busankopplungen (Endgeräte und Repeater) je Bussegment. Die maximal zulässige Leitungslänge eines Segmentes ist abhängig von der verwendeten Übertragungsgeschwindigkeit und der verwendeten Busleitung.

Segmente über RS 485-Repeater verbinden

Durch den Einsatz von RS 485-Repeatern können Segmente miteinander verbunden werden. Der RS 485-Repeater verstärkt die Datensignale auf den Busleitungen. Sie benötigen einen RS 485-Repeater, wenn mehr als 32 Teilnehmer an ein Netz anzuschließen sind oder die zulässige Segmentlänge überschritten wird. Es dürfen max. 9 Repeater zwischen zwei Teilnehmern eingesetzt sein. Es sind sowohl Reihen- als auch Baumstrukturen realisierbar.

Das folgende Bild zeigt eine typische Topologie in RS 485-Technik mit 3 Segmenten und 2 Repeatern.

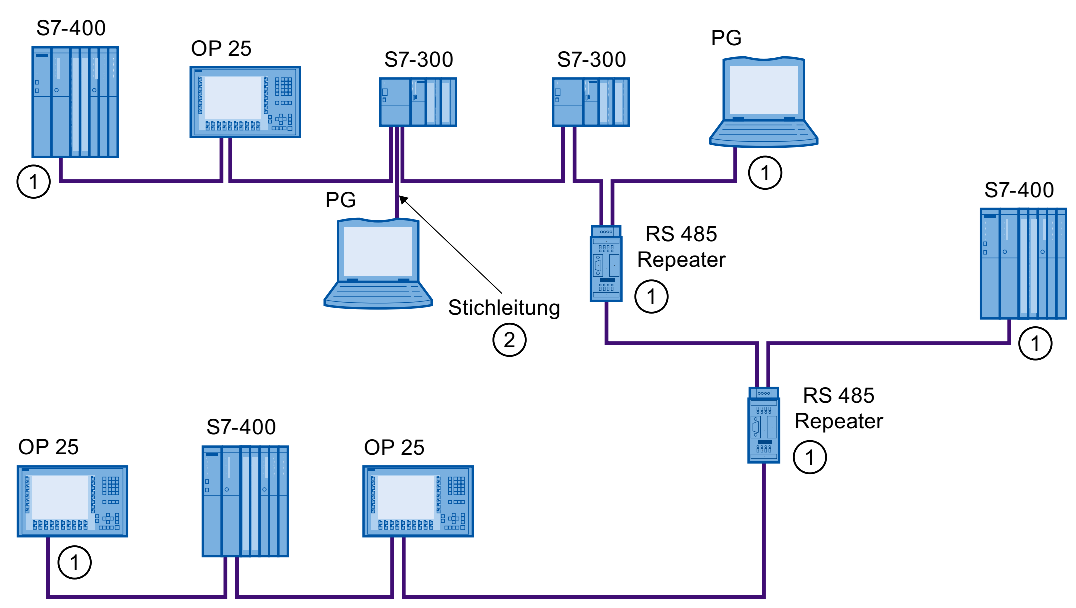


Bild 2-1 Topologie in RS 485 Technik
① Abschlusswiderstand eingeschaltet
② PG zu Wartungszwecken über Stichleitung (6ES7 901-4BD00-0XA0) angeschlossen

Bei ausgedehnten Strukturen mit Repeatern kommt es zu größeren Übertragungszeiten die ggf. bei der Netzprojektierung (Seite 41) berücksichtigt werden müssen.

2.1.2 Komponenten für Übertragungsgeschwindigkeiten bis 1,5 Mbit/s

Alle SIMATIC NET Busanschlusskomponenten können für Übertragungsgeschwindigkeiten bis 1,5 Mbit/s eingesetzt werden.

2.1.3 Komponenten für Übertragungsgeschwindigkeiten bis 12 Mbit/s

Folgende Busanschlusskomponenten können für Übertragungsgeschwindigkeiten bis 12 Mbit/s eingesetzt werden:

Tabelle 2- 1 Busanschlusskomponenten für Übertragungsgeschwindigkeiten bis 12 Mbit/s

	Bestellnummer
Busanschlussstecker für PROFIBUS mit axialem Kabelabgang	6GK1 500-0EA02
PROFIBUS FastConnect Busanschlussstecker RS 485 Plug 180 mit 180° Kabelabgang	6GK1 500-0FC10
Busanschlussstecker RS 485 mit senkrechtem Kabelabgang • ohne PG Schnittstelle • mit PG Schnittstelle	 6ES7 972-0BA12-0XA0 6ES7 972-0BB12-0XA0
PROFIBUS FastConnect Busanschlussstecker RS 485 mit 90° Kabelabgang in Schneid-/Klemmtechnik max. Übertragungsgeschwindigkeit 12 Mbit/s • ohne PG Schnittstelle • mit PG Schnittstelle	 6ES7 972-0BA51-0XA0 6ES7 972-0BB51-0XA0
PROFIBUS-FastConnect Busanschlussstecker 180° Kabelabgang in Schneid-/-Klemmtechnik max. Übertragungsgeschwindigkeit 12 Mbit/s • ohne PG Schnittstelle • mit PG Schnittstelle	 6ES7 972-0BA60-0XA0 6ES7 972-0BB60-0XA0
Busanschlussstecker RS 485 mit 35°Kabelabgang • ohne PG Schnittstelle • mit PG Schnittstelle	 6ES7 972-0BA41-0XA0 6ES7 972-0BB41-0XA0
SIMATIC NET, Steckleitung 830 1T fertig konfektioniert, fest mit Abschlusswiderständen versehen, als Verbindung zwischen elektrischer Schnittstelle eines OLM oder OBT und der PROFIBUS-Schnittstelle eines PROFIBUS-Teilnehmers. • 1,5 m • 3 m	 6XV1 830-1CH15 6XV1 830-1CH30
SIMATIC NET, Steckleitung 830 2 für PROFIBUS, vorkonfektionierte Leitung mit zwei SUB D Steckern 9-polig, Abschlusswiderstände zuschaltbar. • 3 m • 5 m • 10 m	 6XV1 830-2AH30 6XV1 830-2AH50 6XV1 830-2AN10
SIMATIC S5/S7 Steckleitung für PROFIBUS für den PG Anschluss bis 12 Mbit/s konfektioniert mit 2 Sub D Steckern 9-polig, Länge 3 m	6ES7 901-4BD00-0XA0
Repeater RS 485 für PROFIBUS bis 12 Mbit/s DC 24 V Gehäuse IP 20	6ES7 972-0AA01-0XA0
PROFIBUS Busterminal 12M	6GK1 500-0AA10
Optical Link Module OLM Vx	6GK1 50x xCx00
Optical Busterminal OBT	6GK1 500-3AA0
Aktives RS485-Abschlusselement für PROFIBUS - PROFIBUS Terminator	6ES7 972-0DA00-0AA0

2.2 Topologien optischer Netze

2.2.1 Netzübergang elektrisch - optisch

Umsetzung elektrisch - optisch

Wenn Sie mit dem Feldbus größere Entfernungen unabhängig von der Übertragungsgeschwindigkeit überbrücken wollen oder der Datenverkehr auf dem Bus durch extreme äußere EMV-Störfelder gefährdet ist, dann verwenden Sie Lichtwellenleiter statt Kupferkabel.

Zur Umsetzung von elektrischen Leitern auf Lichtwellenleiter haben Sie folgende Möglichkeiten:

- An das optische Netz werden die PROFIBUS-Teilnehmer mit PROFIBUS DP-Schnittstelle (RS 485) über ein optisches Busterminal (OBT) oder über das Optical Link Module (OLM) angeschlossen.
- PROFIBUS-Teilnehmer mit integrierter LWL-Schnittstelle (z. B. ET 200M (IM 153-2 FO), S7-400 (IM 467 FO)) können direkt zu einem optischen Netz in Linientopologie verbunden werden.
- Optische Netze mit großer Ausdehnung oder als redundante Ringstrukturen sind mit OLMs aufzubauen.

Der Aufbau von optischen Netzen mit Optical Link Module (OLM) ist in den nachfolgenden Kapiteln dieses Handbuchs ausführlich beschrieben.

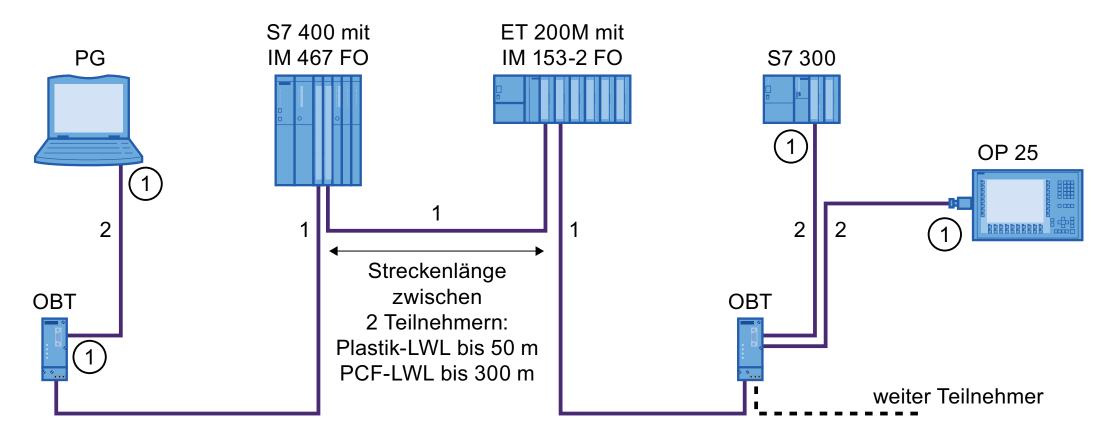
Informationen zum Aufbau eines optischen PROFIBUS-Netzes mit PROFIBUS-Teilnehmern, die eine integrierte LWL-Schnittstelle haben finden Sie auch im Handbuch "Dezentrales Peripheriesystem ET 200" (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/1142470).

2.2.2 Topologie mit integrierten optischen Schnittstellen

Linientopologie

Das optische PROFIBUS-Netz mit Teilnehmern, die eine integrierte LWL-Schnittstelle besitzen, wird in Linientopologie aufgebaut. Die PROFIBUS-Teilnehmer sind paarweise durch Duplex-Lichtwellenleiter miteinander verbunden.

In einem optischen PROFIBUS-Netz können bis zu 32 PROFIBUS-Teilnehmer mit integrierter LWL-Schnittstelle in Reihe geschaltet werden. Fällt ein PROFIBUS-Teilnehmer aus, sind durch die Linientopologie alle nachfolgenden DP-Slaves für den DP-Master nicht mehr erreichbar.



① Abschlusswiderstand eingeschaltet
1 Lichtwellenleiter
2 PROFIBUS-Busleitung

Bild 2-2 PROFIBUS DP-Netz mit Teilnehmern, die integrierte LWL-Schnittstellen besitzen

Bei kurzen Entfernungen können alternativ zur PROFIBUS-Leitung die vorkonfektionierten Steckleitungen 830-1T oder 830-2 eingesetzt werden.

Übertragungsgeschwindigkeit

Für den Betrieb des optischen PROFIBUS-Netzes in Linientopologie sind folgende Übertragungsgeschwindigkeiten möglich:

9,6 kbit/s, 19,2 kbit/s, 45,45 kbit/s, 93,75 kbit/s, 187,5 kbit/s, 500 kbit/s, 1,5 Mbit/s und 12 Mbit/s

PROFIBUS Optical Bus Terminal (OBT)

Über ein PROFIBUS Optical Bus Terminal (OBT) kann ein einzelner PROFIBUS-Teilnehmer ohne integrierte LWL-Schnittstelle oder ein PROFIBUS RS485-Segment an das optische PROFIBUS-Netz angeschlossen werden (siehe Bild 2-2).

Der Anschluss erfolgt über eine PROFIBUS-Leitung oder über eine vorkonfektionierte Steckleitung an die RS 485-Schnittstelle des OBT. Über die LWL-Schnittstelle wird das OBT in die optische PROFIBUS-Linie eingebunden.

2.2.3 Topologien mit OLMs

OLMs

Die OLMs verfügen über einen potentialfreien, elektrischen Kanal (ähnlich wie bei einem Repeater) und, je nach Ausführung, über einen oder zwei optische Kanäle.

Die OLMs sind für Übertragungsgeschwindigkeiten von 9,6 kbit/s bis 12 Mbit/s geeignet. Die Erkennung der Übertragungsgeschwindigkeit erfolgt automatisch.

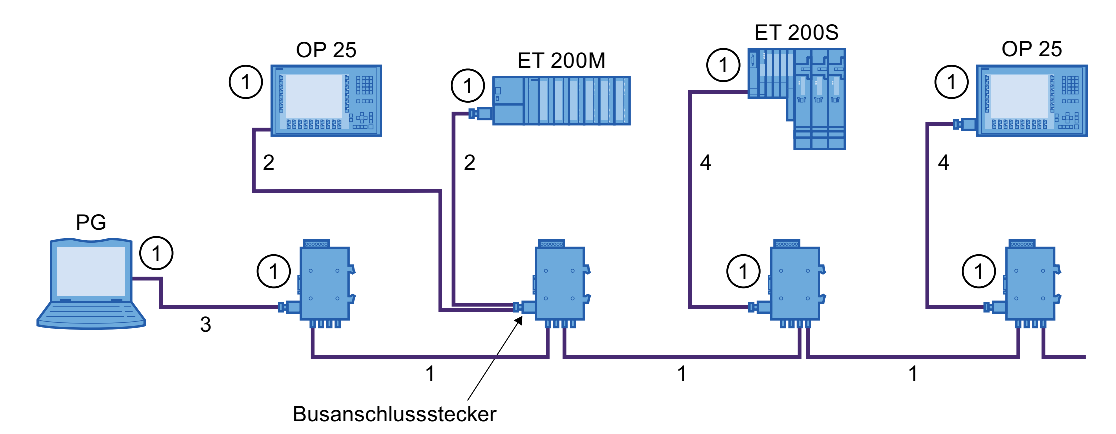
Linientopologien

Ein typisches Beispiel für eine Linientopologie zeigt Bild 2-3

In einer Linienstruktur sind die einzelnen SIMATIC NET PROFIBUS OLMs paarweise durch Duplex-Lichtwellenleiter miteinander verbunden.

Am Anfang und Ende einer Linie genügen OLMs mit einem optischen Kanal, dazwischen sind OLMs mit zwei optischen Kanälen erforderlich.

Die Endgeräte werden an die elektrischen Schnittstellen der OLMs angeschlossen. An die RS 485-Schnittstelle ist ein einzelnes Endgerät oder ein vollständiges PROFIBUS-Segment mit maximal 31 Teilnehmern anschließbar.

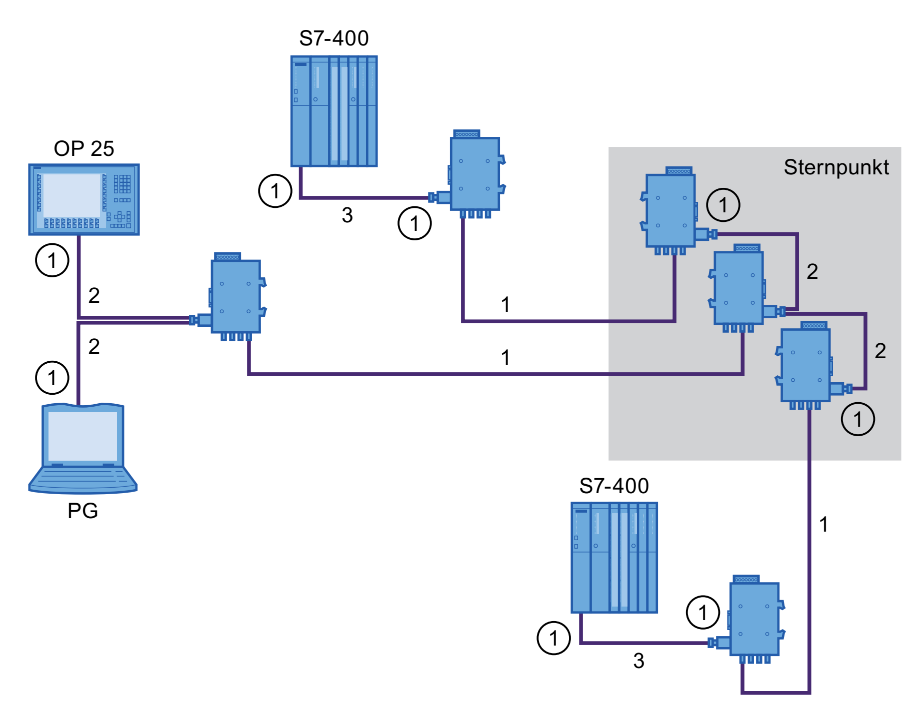


①	Abschlusswiderstand eingeschaltet
1	Lichtwellenleiter
2	PROFIBUS-Busleitung
3	PROFIBUS-Steckleitung 830-1T
4	PROFIBUS-Steckleitung 830-2

Bild 2-3 Beispiel einer Linientopologie mit OLMs

Sterntopologien mit OLMs

Mehrere Optical Link Module werden über eine Busverbindung der RS 485-Schnittstellen zu einem Sternkoppler zusammengefasst. Diese RS 485-Verbindung gestattet den Anschluss weiterer Endgeräte bis die max. zulässige Anzahl von 32 Busankopplungen pro Segment erreicht ist.



① Abschlusswiderstand eingeschaltet
1 Lichtwellenleiter
2 PROFIBUS-Busleitung
3 PROFIBUS-Steckleitung 830-2

Bild 2-4 Beispiel einer Sterntopologie mit OLMs

optische Kanäle

Die OLMs sind über Duplex-LWL-Leitungen mit dem Sternkoppler verbunden.

An die über die Duplex-LWL-Leitungen angeschlossenen OLMs können sowohl Endgeräte als auch elektrische Bussegmente angeschlossen werden. Je nach den Anforderungen an die Entfernung können die Duplex-Leitungen mit Plastik-, PCF- oder Glas-LWL (nur OLM) realisiert werden.

LWL-Streckenüberwachung

Mit Hilfe der Echofunktion ist eine Überwachung der LWL-Strecken durch die jeweils angeschlossenen OLMs gegeben. Eine Streckenunterbrechung wird durch eine Anzeige-LED und Ansprechen eines Meldekontaktes signalisiert.

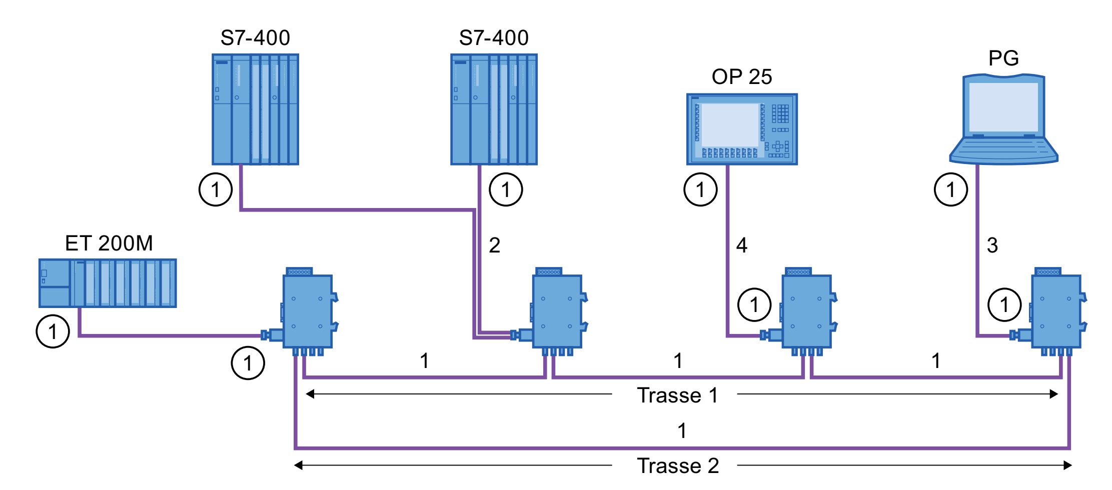
Auch wenn nur eine Übertragungsrichtung ausfällt, führt die mit der Überwachungsfunktion gekoppelte Segmentierung zu einer sicheren Abtrennung des OLMs vom Sternkoppler. Das übrige Netz arbeitet weiterhin störungsfrei.

gemischter Aufbau

Der Sternkoppler kann sowohl mit OLM/P, OLM/G als auch mit OLM/G-1300 RS 485-seitig mit allen Typen gemischt aufgebaut werden.

redundante optische Ringe mit OLMs

Redundante optische Ringe sind eine Sonderform der Linientopologie. Durch das "Schließen" der optischen Linie zu einem Ring wird eine hohe Betriebssicherheit des Netzes erreicht.



①	Abschlusswiderstand eingeschaltet
1	Lichtwellenleiter
2	PROFIBUS-Busleitung
3	PROFIBUS-Steckleitung 830-1T
4	PROFIBUS-Steckleitung 830-2

Bild 2-5 Netzstruktur in redundanter optischer Zweifaser-Ringtopologie

Die Unterbrechung einer LWL-Leitung zwischen zwei Modulen wird von diesen erkannt, und das Netz wird zu einer optischen Linie umkonfiguriert. Das gesamte Netz bleibt weiterhin verfügbar.

Fällt ein Modul aus, so sind nur die an diesem Modul angeschlossenen Endgeräte oder elektrischen Segmente vom Ring abgekoppelt (gestört), das übrige Netz selbst bleibt als Linie voll funktionsfähig.

Die Fehlermeldung erfolgt durch LEDs an den beteiligten Modulen und durch deren Meldekontakte.

Nach der Beseitigung des Fehlers heben die beteiligten Module die Segmentierung selbständig wieder auf. Die Linie schließt sich wieder zu einem Ring.

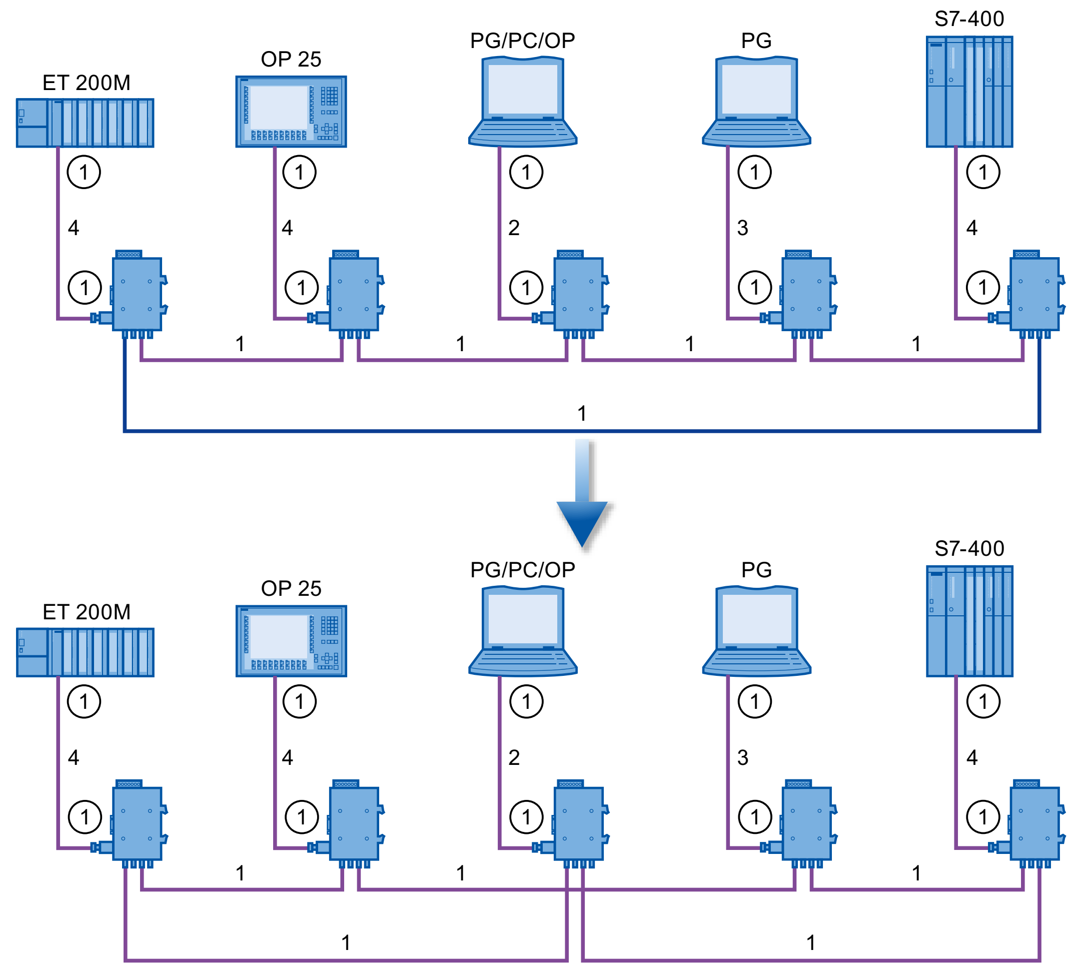
Hinweis

Zur Erhöhung der Betriebssicherheit sollten die Duplex-Leitungen für Hin- und Rückweg im Ring auf getrennten Trassen verlegt werden.

---

alternative Verkabelungstechnik

Ergibt sich in der Praxis eine zu große Streckenlänge zwischen zwei OLMs, so kann auch ein Aufbau entsprechend dem folgenden Bild realisiert werden.



①	Abschlusswiderstand eingeschaltet
1	Lichtwellenleiter
2	PROFIBUS-Busleitung
3	PROFIBUS-Steckleitung 830-1T
4	PROFIBUS-Steckleitung 830-2

Bild 2-6 Alternative Verkabelungstechnik einer Netzstruktur in optischer Zweifaser-Ringtopologie

2.2.4 Kombination von integrierten optischen Schnittstellen und OLM

Kombinationsmöglichkeiten mit OLM

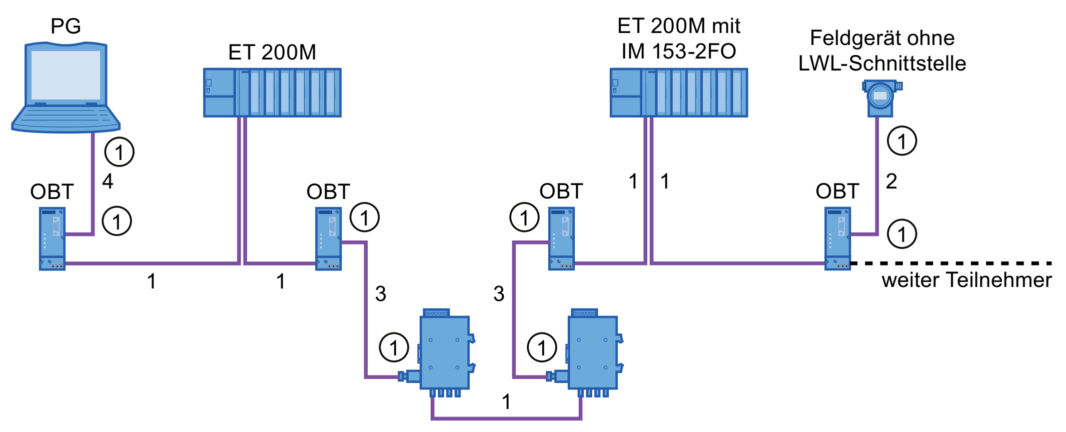
Hinweis

Informationen zu Kombinationsmöglichkeiten mit OLM finden Sie in der Betriebsanleitung des OLM im Internet (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/24164176).

Anbindung von Glas-LWL an Linien aus integrierten optischen Schnittstellen

Die Betriebswellenlänge der integrierten optischen Schnittstellen und des OBT sind für den Einsatz von Plastik- bzw. PCF-Fasern optimiert. Der direkte Anschluss von Glas-LWL ist nicht möglich.

Wird eine Strecke aus Glas-LWL benötigt, z. B. um Entfernungen von mehr als 300 m zu überbrücken, so ist diese Strecke mit OLMs auszuführen. Die Anbindung der Glasstrecken an die optische Linie aus integrierten optischen Schnittstellen erfolgt über die RS 485-Schnittstelle eines OBT. Ein Anwendungsbeispiel zeigt folgendes Bild.



①	Abschlusswiderstand eingeschaltet
1	Lichtwellenleiter
2	PROFIBUS-Busleitung
3	PROFIBUS-Steckleitung 830-1T
4	PROFIBUS-Steckleitung 830-2

Bild 2-7 Anbindung einer optischen Glasstrecke an eine optische Linie aus integrierten, optischen Schnittstellen

2.3 Topologien drahtloser Netze

Übersicht

Siemens unterstützt die Kommunikation mit einer ganzen Familie von Netzen. Die einzelnen Mitglieder erfüllen dabei die verschiedensten Leistungs- und Applikationsanforderungen.

Sie können Daten über verschiedene Ebenen, zwischen verschiedenen Anlagenteilen oder zwischen verschiedenen Automatisierungsstationen austauschen. Da PROFIBUS selbst keine drahtlose Übertragungstechnik bietet, kommt Industrial Wireless Communication mit SCALANCE W in Verbindung mit dem IWLAN/PB Link PN IO eine besondere Bedeutung zu.

Industrial Wireless Communication steht für die industriellen mobilen Kommunikationsprodukte für die drahtlose Kommunikation. Basis dafür sind weltweite Funk-Standards z. B. nach IEEE 802.11, GSM, GPRS oder UMTS.

Die Funkkomponenten verfügen über einheitliche Systemschnittstellen und sind hervorragend aufeinander abgestimmt. Ergänzend zu den bisherigen drahtgebundenen Lösungen hält die drahtlose Kommunikation verstärkt Einzug in die Industrie. Siemens bietet Produkte für die Datenübertragung über lokale Netze, Intranet, Internet oder über drahtlose Netze.

SCALANCE W

Die Produkte von SCALANCE W bieten die einzigartige Kombination von Zuverlässigkeit, Robustheit und Sicherheit in einem Produkt:

- Zum Einsatz bei Industrie- und Automatisierungskunden
- Für den Außenbereich mit hohen klimatischen Anforderungen
- Zur kostengünstigen Integration im Schaltschrank oder in Geräte

Die Technologie Industrial Wireless LAN (IWLAN) stellt dabei eine Erweiterung des Standards IEEE 802.11 zur Verfügung, die für anspruchsvolle Anwendungen mit Echtzeit- und Redundanzanforderungen in der Industrie besonders gut geeignet ist.

Damit bekommen Kunden erstmals ein einziges Funknetz zur Verfügung gestellt, sowohl für prozesskritische Daten z. B. Alarmmeldung (IWLAN), als auch für unkritische Kommunikation (WLAN), z. B. für Service und Diagnose. SCALANCE W-Produkte zeichnen sich aus durch die Zuverlässigkeit des Funkkanals und die robuste Bauform, mit den von SIMATIC bekannten hohen Anforderungen an die mechanische Stabilität. Zum Schutz vor unerlaubtem Zugriff stellen die Produkte moderne Standardmechanismen zur Benutzerkennung (Authentification) und Verschlüsselung der Daten zur Verfügung, sind aber auch problemlos in vorhandene Sicherheits-Konzepte integrierbar.

Drahtlose Einbindung von PROFIBUS-Strängen

Ein bereits vorhandenes Ethernet-Netz kann ohne erhöhten Aufwand um ein mobiles Netz erweitert werden.

Dazu kann z. B. über einen Access Point mit Hilfe des IWLAN/PB Link PN IO ein vorhandenes PROFIBUS-Netz angebunden werden (siehe folgende Grafik).

Mit dem Anschluss eines SCALANCE W Access Point an das Ethernet-Netz wird die Funkverbindung zu den mobilen Teilnehmern hergestellt. Die Verbindung der mobilen Teilnehmer erfolgt drahtlos mit einem Client Module, z. B. Client Module SCALANCE W746-1PRO, an das der mobile Teilnehmer mit einem Kabel angeschlossen wird.

Ohne erhöhten zusätzlichen Verdrahtungsaufwand wird der Zugriff auf die bereits vorhandenen Steuerungen bzw. Prozesse möglich.

Durch die Nutzung einer Funkanbindung und der Roaming-Funktion kann man sich innerhalb der Reichweite des Industrial Wireless LAN-Netzes frei bewegen und den Prozess von unterschiedlichen Orten aus beobachten.

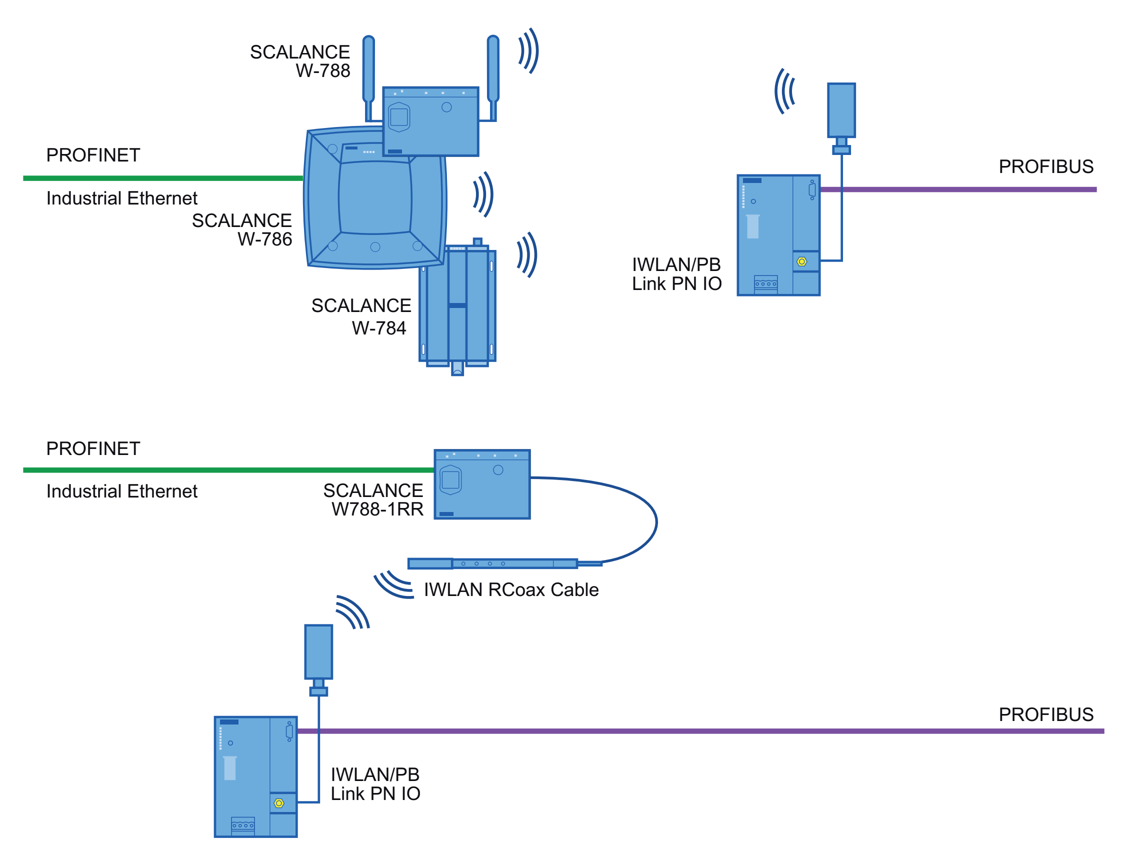


Bild 2-8 Topologien drahtloser Netze mit PROFIBUS

2.4 Topologien mit PROFIBUS PA

Linien- und Sterntopologie

Die Topologie von PROFIBUS PA ist in Linien- und Sternform möglich.

SpliTConnect-System

Das SpliTConnect Tap (T Abzweig) ermöglicht den Aufbau eines Bussegmentes mit Endgeräteanschlusspunkten. Weiterhin lässt sich das SpliTConnect Tap mit dem SpliTConnect Coupler zu Anschlussverteilern kaskadieren. Mit dem SpliTConnect Terminator lässt sich das Tap zum Segmentabschluss erweitern.

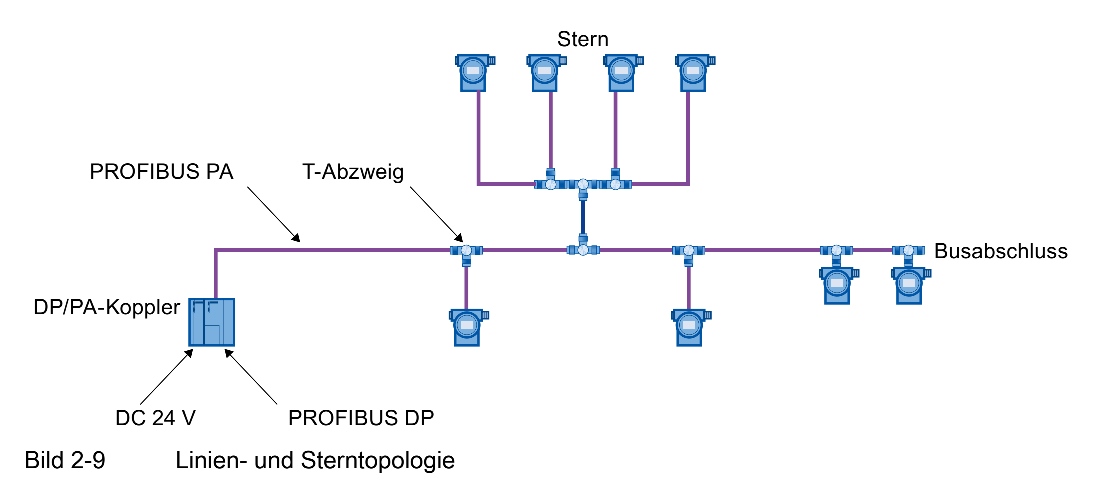


Bild 2-9 Linien- und Sterntopologie

Feldverteiler AFD/AFS

Weitere Informationen zur Erweiterung des PA-Stranges finden Sie in Kapitel "Feldverteiler AFD / AFS (Seite 97)"

Feldgeräte-Speisung über PROFIBUS PA

Bei Einsatz der Buskopplung DP/PA werden die Feldgeräte über die Datenleitung von PROFIBUS PA gespeist.

Aufbau

Der Summenstrom aller Feldgeräte darf den maximalen Ausgangsstrom des DP/PA-Kopplers nicht überschreiten. Der maximale Ausgangsstrom begrenzt somit die Anzahl der anschließbaren Feldgeräte am PROFIBUS PA.

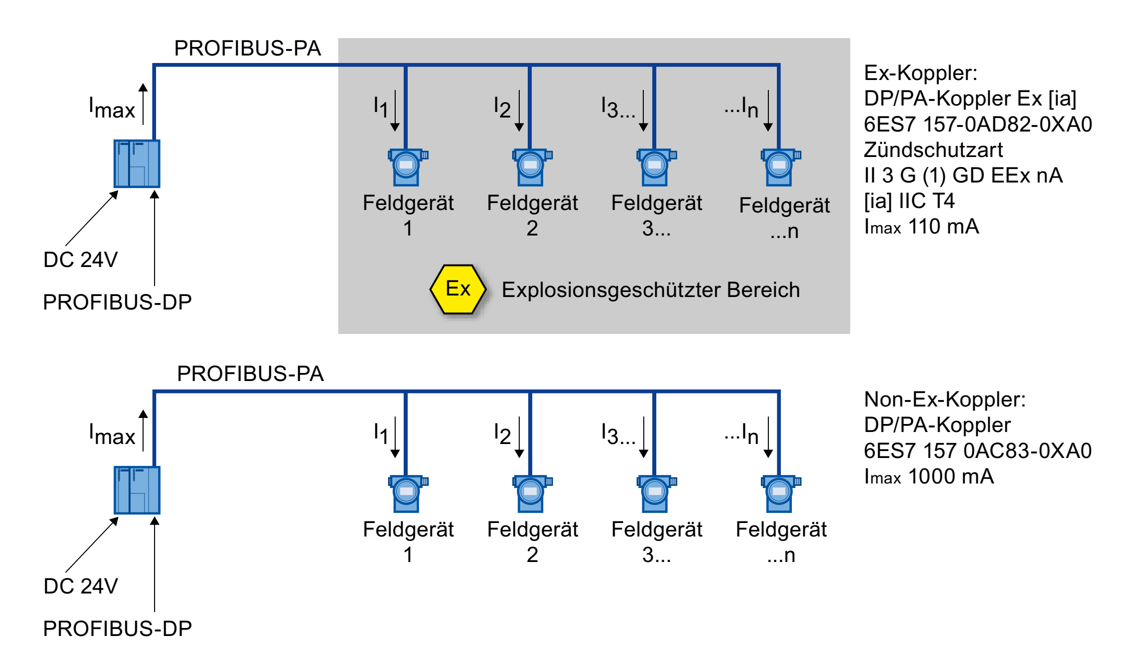


Bild 2-10 Feldgeräte-Fernspeisung im Ex- und nicht Ex-Bereich

Erweiterung

Wird der maximale Ausgangsstrom des DP/PA-Kopplers überschritten, so müssen Sie einen weiteren DP/PA-Koppler einsetzen.

Summenleitung

Die Summenleitung ist die Summe aus Hauptleitung und allen Stichleitungen.

Bei einem Standard-PROFIBUS PA-Kabel mit einem Querschnitt von 0,8 mm² beträgt die maximale Länge der Summenleitung

- 470 m (bei Vollausbau am Leitungsende) bis 1900 m
  für DP/PA-Koppler (6ES7 157-0AC83-0XA0)
- 920 m bis 1000 m für DP/PA-Koppler Ex [ia] (6ES7 157-0AD82-0XA0)

Stichleitung

Die maximal zulässige Stichleitungslänge können Sie der folgenden Tabelle entnehmen. Beachten Sie dabei die maximale Länge der Summenleitung (siehe oben).

Zahl der Stichleitungen	maximale Länge der Stichleitung	
	DP/PA-Koppler	DP/PA-Koppler Ex [ia]
1 bis 12	max. 120 m	max. 30 m
13 bis 14	max. 90 m	max. 30 m
15 bis 18	max. 60 m	max. 30 m
19 bis 24	max. 30 m	max. 30 m
25 bis 32	< 1 m	< 1 m

Netzprojektierung 3

3.1 Projektierung elektrischer Netze

3.1.1 Übersicht

PROFIBUS-Netze

PROFIBUS-Netze sind speziell für den Einsatz in industrieller Umgebung entwickelt worden und zeichnen sich durch eine große Robustheit gegen elektromagnetische Störungen und damit eine hohe Datensicherheit aus. Um diese Robustheit sicherzustellen, müssen bei der Projektierung der elektrischen Netze bestimmte Richtlinien eingehalten werden.

Parameter

Folgende Parameter müssen bei der Planung eines elektrischen Netzes berücksichtigt werden:

- die für die Aufgabe erforderliche Übertragungsgeschwindigkeit (in einem Netz kann nur eine einheitliche Übertragungsgeschwindigkeit verwendet werden)
- die erforderliche Anzahl der Teilnehmer
- die Art der erforderlichen Netzkomponenten (Busterminals, Busanschlussstecker, Steckleitungen)
- die Busleitungen, die verwendet werden sollen
- die gewünschten Segmentlängen
- die elektromagnetische und mechanische Umgebung der Leitungen/Kabel (z. B. Überspannungsschutzmaßnahmen, Kabeltrassen)
- die Anzahl der RS 485-Repeater zwischen zwei beliebigen Endgeräten ist auf max. 9 begrenzt
- bei ausgedehnten Strukturen mit mehreren Repeatern kommt es zu größeren Übertragungszeiten, die ggf. bei der Netzprojektierung berücksichtigt werden müssen, siehe Kapitel Telegrammlaufzeit (Seite 58)

Leitungsabschluss

Unabhängig von der Übertragungsgeschwindigkeit müssen alle Segmente an ihren Enden abgeschlossen werden. Dazu ist in den entsprechenden Anschlusselementen der aus einer Widerstandskombination bestehende Leitungsabschluss einzuschalten. Nach einer eingeschalteten Widerstandskombination sind keine weiteren Leitungsstücke mehr zulässig.

Damit der Leitungsabschluss wirksam wird, ist es erforderlich, dass er mit Spannung versorgt wird. Dazu muss das entsprechende Endgerät oder der RS485-Repeater mit Spannung versorgt werden. Alternativ kann der PROFIBUS-Terminator als permanenter Leitungsabschluss verwendet werden.

Hinweis

Die Unterbrechung der Spannungsversorgung von Leitungsabschlüssen durch das Abschalten des Endgerätes oder Repeater oder das Abziehen des Busanschlusssteckers bzw. der Stichleitung ist nicht zulässig. Ist die unterbrechungsfreie Spannungsversorgung der Leitungsabschlüsse nicht gewährleistet, muss der PROFIBUS-Terminator als permanenter Leitungsabschluss mit eigenständiger Spannungsversorgung eingesetzt werden.

3.1.2 Segmente für Übertragungsgeschwindigkeiten bis maximal 500 kbit/s

Übertragungsgeschwindigkeiten bis maximal 500 kbit/s

Folgende maximale Segmentlängen lassen sich mit den SIMATIC NET PROFIBUS-Leitungen realisieren:

Tabelle 3- 1 Erreichbare Segmentlängen

Übertragungs-geschwindigkeit in kbit/s	Segmentlänge für Kabeltyp	
	- FC Standard Cable - FC Standard Cable IS GP - FC Robust Cable - FC FRNC Cable - FC Food Cable - FC Underground Cable - SIENOPYR-FR Schiffskabel	- FC Trailing Cable - PROFIBUS Flexible Cable - PROFIBUS Festoon Cable - PROFIBUS Torsion Cable
9,6	1000 m	900 m
19,2	1000 m	900 m
45,45	1000 m	900 m
93,75	1000 m	900 m
187,5	1000 m	700 m
500	400 m	400 m
Die maximal zulässige Anzahl von Busankopplungen (Endgeräten, Repeater, OLM, BT12 M,...) an einem Segment beträgt 32.		

Länge der Stichleitungen

Wenn Sie das Buskabel nicht direkt an den Busanschlussstecker montieren (z. B. bei Verwendung eines PROFIBUS-Busterminals), dann müssen Sie die maximal mögliche Stichleitungslänge berücksichtigen!

Die folgende Tabelle zeigt Ihnen, welche maximalen Längen von Stichleitungen je Bussegment erlaubt sind:

Tabelle 3- 2 Länge der Stichleitungen je Segment

Übertragungsgeschwindigkeit	Max. Länge der Stich-Leitungen je Segment	Zahl der Teilnehmer mit Stichleitungslänge von ...	
		1,5 m bzw. 1,6 m	3 m
9,6 - 93,75 kbit/s	96 m	32	32
187,5 kbit/s	75 m	32	25
500 kbit/s	30 m	20	10

3.1.3 Segmente für Übertragungsgeschwindigkeit 1,5 Mbit/s

Übertragungsgeschwindigkeit 1,5 Mbit/s

Folgende maximale Segmentlänge lässt sich mit der SIMATIC NET PROFIBUS-Leitung realisieren:

Tabelle 3- 3 Erreichbare Segmentlängen

Übertragungs-geschwindigkeit in kbit/s	Segmentlänge für Kabeltyp	
	- FC Standard Cable - FC Standard Cable IS GP - FC Robust Cable - FC FRNC Cable - FC Food Cable - FC Underground Cable - SIENOPYR-FR Schiffskabel	- FC Trailing Cable - PROFIBUS Flexible Cable - PROFIBUS Festoon Cable - PROFIBUS Torsion Cable
1.500	200 m	200 m

Teilnehmeranschlüsse bei 1,5 Mbit/s

Jeder Anschluss eines Teilnehmers an die Busleitung stellt eine kapazitive Fehlanpassung dar, die sich bei niedrigen Übertragungsgeschwindigkeiten jedoch nicht auswirkt. Bei einer Übertragungsgeschwindigkeit von 1,5 Mbit/s sind aufgrund der Fehlanpassungen Störungen möglich, sofern nicht die folgenden Richtlinien bezüglich der Art, Anzahl und Verteilung der Teilnehmeranschlüsse beachtet werden.

Wertigkeitsfaktoren

Um die zulässigen Konfigurationen beschreiben zu können, müssen die einzelnen Anschlusskomponenten gemäß ihrer kapazitiven Busbelastung bewertet werden. Dazu werden ihnen so genannte Wertigkeitsfaktoren zugewiesen (siehe folgende Tabelle).

PROFIBUS-Schnittstellen, die als 9-polige Sub-D-Buchse ausgeführt sind (CP, OLM...), haben keine eigene Wertigkeit. Sie sind in den in der Tabelle aufgeführten Werten bereits berücksichtigt.

Tabelle 3- 4 Wertigkeiten für Segmente mit 1,5 Mbit/s

Produktbezeichnung	
Busterminal RS485 mit 3,0 m langer Stichleitung (Bestell-Nr. 6GK1 500 0AB00, Ausgabestand 2)	1,5
Busterminal RS485 mit 1,5 m langer Stichleitung, mit PG-Schnittstelle (Bestell-Nr. 6GK1 500 0AD00 , Ausgabestand 2)	1,5
Busanschlussstecker mit axialem Kabelabgang (Bestell-Nr.: 6GK1 500-0EA02) Busanschlussstecker mit axialem Kabelabgang für FastConnect-System (Bestell-Nr.: 6GK1 500-0FC10) Busanschlussstecker mit 90° Kabelabgang (Bestell-Nr.: 6ES7 972-0BA12-0XA0) Busanschlussstecker mit 90° Kabelabgang mit PG-Schnittstelle (Bestell-Nr.: 6ES7 972-0BB12-0XA0) Busanschlussstecker mit 90° Kabelabgang für FastConnect-System (Bestell-Nr.: 6ES7 972-0BA51-0XA0) Busanschlussstecker mit 905 Kabelabgang mit PG-Schnittstelle (Bestell-Nr.: 6ES7 972-0BB51-0XA0) Busanschlussstecker mit 35° Kabelabgang (Bestell-Nr.: 6ES7 972-0BA41-0XA0) Busanschlussstecker mit 35° Kabelabgang mit PG-Schnittstelle (Bestell-Nr.: 6ES7 972-0BB41-0XA0)	0,1
Busterminal 12M (Bestell-Nr. 6GK1 500-0AA10)	0,1
RS 485 Repeater (Anschluss der Bussegmente) (Bestell-Nr. 6ES7 972-0AA01-0XA0)	0,1
Aktives RS485-Abschlusselement für PROFIBUS - PROFIBUS Terminator (Bestell-Nr. 6ES7 972-0DA00-0AA0)	0,1
SIMATIC S5/S7 Steckleitung für 12 Mbit/s PG Anschluss an PROFIBUS DP (Bestell-Nr.: 6ES7 901-4BD00- 0XA0)	0,5

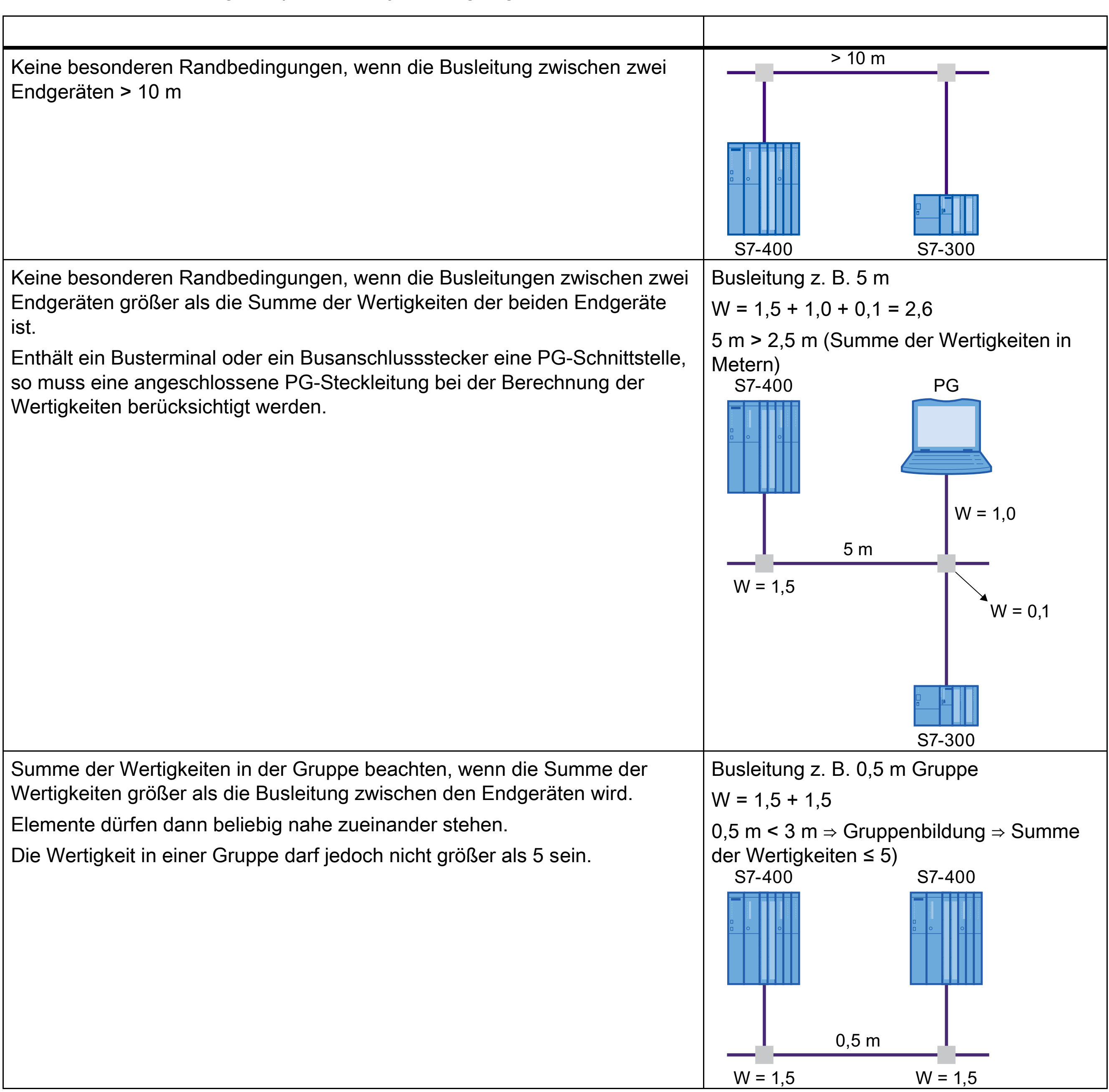
Regeln

Bei der Übertragungsgeschwindigkeit von 1,5 Mbit/s gelten für die zulässige Anzahl von Teilnehmern und deren Verteilung/Anordnung an einem SIMATIC NET PROFIBUS-Segment folgende Regeln:

- Die maximal zulässige Anzahl von Teilnehmern an einem Segment beträgt 32.
- Die Summe der Wertigkeiten aller Anschlusselemente an einem Segment muss ≤ 25 sein.
- Für die Abstände zwischen benachbarten Anschlusselementen gelten folgende Regeln (Abstand ist hier die Länge der Busleitung):
  - Ist der Abstand benachbarter Anschlusselemente größer 10 m, so muss die Wertigkeit der Anschlusselemente nicht berücksichtigt werden.
  - Ist der Abstand benachbarter Anschlusselemente größer als die Summe der beiden Wertigkeiten der Elemente in Metern, so ist die Anordnung unkritisch und es müssen keine zusätzlichen Randbedingungen beachtet werden. Die Wertigkeit der PG-Steckleitung, SIMATIC S5/S7 Steckleitung 12 MBaud muss zur Wertigkeit des entsprechenden Anschlusselementes addiert werden.

– Wird der oben beschriebene Mindestabstand unterschritten, so erfolgt eine sog. Gruppenbildung und es müssen folgende Zusatzbedingungen eingehalten werden: Anschlusselemente dürfen beliebig nahe nebeneinander angeordnet werden, wenn die Summe ihrer Wertigkeiten den Wert 5 nicht überschreitet.
Der Abstand in Metern zwischen zwei benachbarten Gruppen muss mindestens so groß sein wie die Summe der Wertigkeiten der beiden Gruppen.

Tabelle 3- 5 Anwendungsbeispiele für Projektierungsregeln



Keine besonderen Randbedingungen, wenn die Busleitung zwischen zwei Endgeräten > 10 m	
Keine besonderen Randbedingungen, wenn die Busleitungen zwischen zwei Endgeräten größer als die Summe der Wertigkeiten der beiden Endgeräte ist. Enthält ein Busterminal oder ein Busanschlussstecker eine PG-Schnittstelle, so muss eine angeschlossene PG-Steckleitung bei der Berechnung der Wertigkeiten berücksichtigt werden.	Busleitung z. B. 5 m W = 1,5 + 1,0 + 0,1 = 2,6 5 m > 2,5 m (Summe der Wertigkeiten in Metern)
Summe der Wertigkeiten in der Gruppe beachten, wenn die Summe der Wertigkeiten größer als die Busleitung zwischen den Endgeräten wird. Elemente dürfen dann beliebig nahe zueinander stehen. Die Wertigkeit in einer Gruppe darf jedoch nicht größer als 5 sein.	Busleitung z. B. 0,5 m Gruppe W = 1,5 + 1,5 0,5 m < 3 m ⇒ Gruppenbildung ⇒ Summe der Wertigkeiten ≤ 5)

3.1.4 Segmente für Übertragungsgeschwindigkeiten bis max. 12 Mbit/s

Übertragungsgeschwindigkeiten bis max. 12 Mbit/s

Folgende maximale Segmentlänge lässt sich mit der SIMATIC NET PROFIBUS-Leitung realisieren:

Tabelle 3- 6 Erreichbare Segmentlängen

Übertragungs-geschwindigkeit in Mbit/s	Segmentlänge für Kabeltyp	
	- FC Standard Cable - FC Standard Cable IS GP - FC Robust Cable - FC FRNC Cable - FC Food Cable - FC Underground Cable - SIENOPYR-FR Schiffskabel	- FC Trailing Cable - PROFIBUS Flexible Cable - PROFIBUS Festoon Cable - PROFIBUS Torsion Cable
3	100 m	100 m
6	100 m	100 m
12	100 m	100 m

Bei der Planung von Segmenten mit Übertragungsgeschwindigkeiten ab 3 Mbit/s bis max. 12 Mbit/s muss berücksichtigt werden:

- Die maximale Länge eines Segmentes darf 100 m nicht überschreiten.
- Die Anzahl der Busankopplungen (Teilnehmer, OLM, RS 485 Repeater,...) an einem Segment ist auf max. 32 begrenzt.
- Der Einsatz passiver Stichleitungen ist nicht erlaubt.
- Für die Ankopplung von Endgeräten an die Bussegmente dürfen nur die für 12 Mbit/s zugelassenen Busanschlussstecker oder das Busterminal BT12M verwendet werden.
- Zum Anschluss von PG oder PCs über Stichleitung darf nur die "SIMATIC S5/S7 Steckleitung 12 Mbit/s, Bestell-Nr. 6ES7 901-4BD00-0XA0" verwendet werden.

Hinweis

Werden mehrere Busanschlussstecker in elektrisch kurzen Abständen (d. h. die Leitungslänge zwischen benachbarten Steckern ist kleiner als 1 m) eingesetzt (z. B. mehrere Slaves in einem Schrank) sollte vermieden werden, dass mehrere Busanschlussstecker gleichzeitig für einen längeren Zeitraum gezogen sind. Ein derartiger Zustand muss nicht zwangsläufig zu Fehlern führen, kann jedoch die Betriebssicherheit (Störfestigkeit) eines Segmentes verringern.

3.1.5 Projektierung elektrischer Netze mit RS 485-Repeatern

RS-485-Repeater

Zur Vergrößerung der Anzahl der Teilnehmer (>32) in einem Netz oder zur Vergrößerung der Leitungslänge zwischen zwei Teilnehmern lassen sich Segmente mittels RS 485-Repeatern zu einem Netz verbinden. Das folgende Bild zeigt eine mögliche Kombination mehrerer Segmente mittels Repeatern zu einem Netz.

Die RS 485-Repeater unterstützen alle Übertragungsgeschwindigkeiten von 9,6 kbit/s bis 12 Mbit/s.

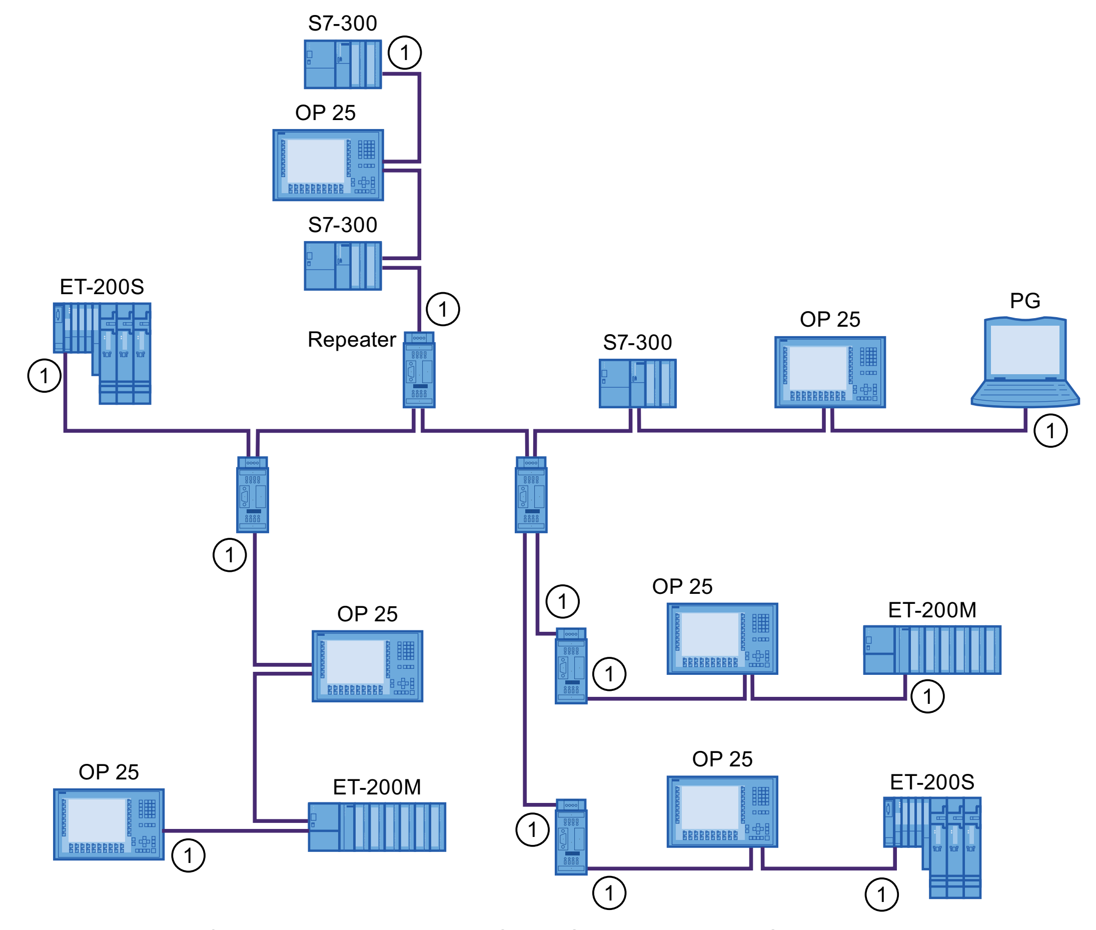


Bild 3-1 Aufbau eines elektrischen PROFIBUS-Netzes mittels RS 485-Repeatern
① Abschlusswiderstand eingeschaltet

Projektierung

Bei der Projektierung eines elektrischen Netzes mit RS 485-Repeatern sind folgende Randbedingungen zu beachten:

- Die für eine Übertragungsgeschwindigkeit vorgegebene maximale Segmentlänge ist einzuhalten (siehe Kapitel Segmente für Übertragungsgeschwindigkeiten bis maximal 500 kbit/s (Seite 42), Kapitel Segmente für Übertragungsgeschwindigkeit 1,5 Mbit/s

(Seite 43), Kapitel Segmente für Übertragungsgeschwindigkeiten bis max. 12 Mbit/s (Seite 46)).

- Die maximale Anzahl von Busankopplungen (Teilnehmer, RS 485-Repeater, OLM) an einem Segment ist auf 32 begrenzt. Weitere Einschränkungen können sich bei Übertragungsgeschwindigkeiten von 1,5 Mbit/s oder höher ergeben, siehe Kapitel Segmente für Übertragungsgeschwindigkeit 1,5 Mbit/s (Seite 43).
- Die maximale Anzahl der Teilnehmer in einem Netz ist auf 127 begrenzt.
- Es dürfen maximal 9 RS 485-Repeater zwischen zwei Teilnehmern installiert sein.

3.2 Projektierung optischer Netze

3.2.1 Übersicht

Projektierungsparameter optischer Netze

Bei der Projektierung optischer PROFIBUS-Netze sind folgende Parameter zu berücksichtigen:

- Mit Lichtwellenleitern lassen sich nur Punkt-zu-Punkt-Verbindungen aufbauen.
- Die maximale Signaldämpfung der Übertragungsstrecke (das Dämpfungsbudget) muss innerhalb der zulässigen Werte liegen.
- Die minimal oder maximal zulässigen Übertragungsgeschwindigkeiten der Komponenten (in einem Netz darf es nur eine einheitliche Übertragungsgeschwindigkeit geben).
- Die Kaskadierregeln für die eingesetzten Komponenten.
- Die maximal zulässige Anzahl der Teilnehmer in einem Netz.
- Bei ausgedehnten Netzen die Telegrammlaufzeit (Transmission Delay Time).

3.2.2 Arbeitsweise eines Lichtwellenleiter-Übertragungssystems

Einleitung

Dieser Abschnitt beschreibt den Aufbau und die Arbeitsweise eines optischen Übertragungssystems. Er vermittelt Kenntnisse zum besseren Verständnis der Regeln zur Berechnung der optischen Leistungsbilanz im folgenden Abschnitt.

Übertragungsstrecke

Eine optische Übertragungsstrecke besteht aus den Komponenten Sender, LWL-Faser und Empfänger.

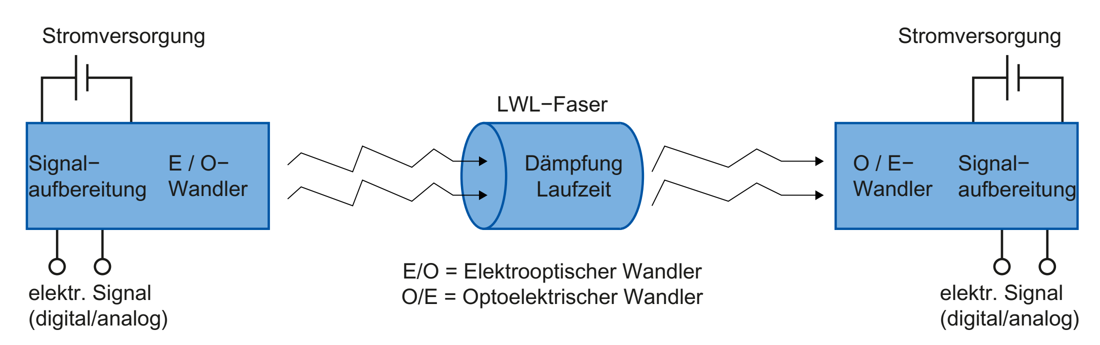


Bild 3-2 Aufbau einer Übertragungsstrecke

Sender

Der Sender besteht in einem optischen, digitalen Übertragungssystem aus einer Signalaufbereitung, die die digitalen Signale der Elektronik in eine für den elektrooptischen Wandler geeignete Impulsform umsetzt und einem elektrooptischen Wandler (E/O-Wandler), der die elektrischen Impulse in optische Signale umsetzt. Bei SIMATIC NET PROFIBUS werden als E/O-Wandler LEDs eingesetzt (LED = Light Emitting Diode). Die LEDs sind in der Regel speziell angepasst an die verschiedenen Übertragungsmedien.

Übertragungsmedien

Als Übertragungsmedien werden bei SIMATIC NET PROFIBUS folgende Typen von Lichtwellenleitern (LWL) eingesetzt:

- Plastik-Lichtwellenleiter
- PCF-Lichtwellenleiter (Polymer Cladded Fiber)
- Glas-Lichtwellenleiter

Weitere Angaben zu den verschiedenen Lichtwellenleiter-Leitungen für SIMATIC NET PROFIBUS finden Sie im Kapitel "Passive Komponenten für optische Netze (Seite 189)".

Empfänger

Der Empfänger eines digitalen optischen Übertragungssystemes besteht aus einem optoelektrischen Wandler (einer Fotodiode), der die optischen in elektrische Signale umsetzt, und einer Signalaufbereitung, welche die von der Diode gelieferten elektrischen Impulse in für die nachgeschaltete Elektronik kompatible Signale umformt.

Dämpfung

Die Dämpfung einer Übertragungsstrecke wird durch folgende Faktoren bestimmt:

- die Auswahl der LWL-Faser
- die Wellenlänge der Sendedioden

- die Art der Steckverbinder
- bei Glas-LWL durch die Anzahl der Spleißverbindungen (incl. Reparaturspleiße)
- die Länge der LWL-Faser (Leitungslänge)
- die Dämpfungsreserve (Systemreserve) der Übertragungsstrecke (z. B. für die Alterung und Temperaturabhängigkeit der LEDs und Fotodioden)

3.2.3 Optische Leistungsbilanz eines LWL-Übertragungssystemes

Optische Leistungsbilanz

Die Sendeleistung Pa und die Empfangsleistung Pe werden in dBm, die Dämpfung von Verbindungselementen und LWL-Fasern wird in dB angegeben.

dBm ist eine Bezugsgröße und beschreibt das logarithmische Leistungsverhältnis zu der Bezugsleistung P0 = 1mW.

Es gilt die Formel

Px [in dBm] = 10*log(Px [in mW] / P0)

Tabelle 3- 7 Beispiele

Sendeleistung Px	Sendeleistung als logarithmisches Leistungsverhältnis Px zu Po
10 mW	+ 10 dBm
1 mW	0 dBm
1 µW	- 30 dBm

Sender

Für die Sender wird (abhängig von der verwendeten Faser) die minimal und maximal einkoppelbare Leistung angegeben. Dieser Leistung steht eine Dämpfung der angeschlossenen Strecke gegenüber, die durch die Faser selbst (Länge, Absorption, Streuung, Wellenlänge) und die verwendeten Verbindungselemente verursacht wird.

Empfänger

Die Empfänger sind durch ihre optische Empfindlichkeit und ihren Dynamikbereich gekennzeichnet. Bei der Projektierung einer optischen Strecke ist darauf zu achten, dass die am Empfänger zur Verfügung stehende Leistung nicht dessen Dynamikbereich verlässt. Die Unterschreitung der minimalen erforderlichen Leistung hat ein Ansteigen der BER (Bit Error Rate = Bitfehlerrate) aufgrund eines zu geringen Sicherheitsabstandes zum Eigenrauschen des Empfängers zur Folge. Die Überschreitung des maximal zulässigen Empfangspegels bewirkt aufgrund von Sättigungs- und Übersteuerungseffekten ein Ansteigen der Impulsverzerrungen und damit ebenfalls eine Vergrößerung der Bitfehlerrate.

Dämpfungsbudget

Das Dämpfungsbudget einer optischen Übertragungsstrecke berücksichtigt neben der reinen Faserdämpfung, Temperatur- und Alterungseffekten auch die Dämpfungswerte der Koppel- und Spleißstellen und gibt somit eine exakte Auskunft über die Realisierbarkeit einer LWL-Verbindung. Ausgangspunkt der Berechnung der maximal realisierbaren Streckenlänge ist die minimale in den jeweiligen Fasertyp einkoppelbare Sendeleistung. Die Berechnung des Budgets wird der Einfachheit halber in dBm und dB durchgeführt.

Von der minimalen Sendeleistung werden abgezogen:

- die Dämpfung der Faser a_{LWL} [in dB/km oder dB/m] (siehe Herstellerdaten)
- die am Empfänger erforderliche Eingangsleistung

Die Ein- und Auskoppel-Verluste an Sende- und Empfangsdiode sind bereits in den Angaben für Sendeleistung und Empfängerempfindlichkeit berücksichtigt.

Plastik- und PCF-LWL

Plastik- und PCF-LWL kommen wegen ihrer relativ hohen Faserdämpfung nur für kurze Strecken zum Einsatz. Sie werden in einem Stück verlegt. LWL-Verbindungen mit Kupplungen oder Spleißen sind nicht vorgesehen, da sie die erreichbare Entfernung weiter verkürzen würden.

Entnehmen Sie die maximal zulässigen Leitungslängen den Tabellen in Abschnitt "Optische Leistungsbilanz" bzw. in Kapitel "Leitungslängen von Plastik- und PCF-LWL-Strecken (Seite 52)".

Glas-LWL

Glas-LWL überbrücken Strecken im km-Bereich. Die Verlegung von Leitungen an einem Stück ist bei diesen Längen oft nicht durchführbar. Die LWL-Strecke muss dann aus mehreren Teilstrecken zusammengesetzt werden.

Die Verbindungsstellen in Form von Kupplungen oder Spleißen lassen sich in der Praxis nicht frei von Dämpfungsverlusten herstellen.

Für Übertragungsstrecken mit Glas-LWL sind zusätzlich zu berücksichtigen:

- die Dämpfung der Spleißstellen
- die Dämpfung der Kupplungsstellen
- bei der Berechnung der Übertragungsstrecke muss eine Systemreserve von mindestens 3 dB (bei einer Wellenlänge von 860 nm) bzw. von mindestens 2 dB (bei einer Wellenlänge von 1300 nm) eingehalten werden.

Spleißstellen

Bei den Spleißstellen sind auch eventuelle Reparaturspleiße zu berücksichtigen. Je nach Verlegung der Leitungen und deren mechanischer Gefährdung sollte man eine oder mehrere Reparaturen (ca. 1x pro 500 m) berücksichtigen. Pro Reparatur sind immer zwei Spleiße erforderlich, da bei einer Reparatur ein mehr oder weniger langes Leitungsstück eingefügt werden muss (abhängig von der Genauigkeit des Fehlerortungsgerätes).

Systemreserve

Bei der Berechnung der Übertragungsstrecke muss eine Systemreserve von mindestens 3 dB (bei einer Wellenlänge von 860 nm) bzw. von mindestens 2 dB (bei einer Wellenlänge von 1300 nm) eingehalten werden.

Sollte die Berechnung einen geringeren Wert für die Systemreserve ergeben, so ist die Übertragungsstrecke in der geplanten Form nicht dauerhaft zuverlässig! Das bedeutet, dass es wohl möglich ist, dass eine Übertragungsstrecke bei der Inbetriebnahme funktioniert, da alle Komponenten normalerweise besser sind, als in ihren garantierten Leistungen spezifiziert (vor allem im Neuzustand), aber durch Alterung, Austausch von Komponenten als Folge von Reparaturen, wechselnden Umgebungsbedingungen etc. die Bitfehlerrate mit zunehmender Betriebsdauer unzulässig ansteigen kann.

Hinweis

Um mögliche Fehler bei der Installation der Übertragungsstrecke auszuschließen, müssen bei Glas-LWL die installierten Strecken vor der Inbetriebnahme durchgemessen und die Messwerte protokolliert werden (siehe Kapitel A-2, "Messtechnik für LWL").

Formular

Im Kapitel "Berechnung der Signaldämpfung von Glas-LWL-Übertragungsstrecken mit OLMs (Seite 54)" dieses Handbuches gibt es ein Formular für die Berechnung des Dämpfungsbudgets von Glas-LWL-Übertragungsstrecken.

3.2.4 Leitungslängen von Plastik- und PCF-LWL-Strecken

Leitungslängen

Die Länge der Übertragungsstrecke ist bei Lichtwellenleitern von der Übertragungsgeschwindigkeit unabhängig.

Jeder Busteilnehmer am optischen PROFIBUS-Netz hat eine Repeaterfunktionalität, so dass sich die nachfolgenden Entfernungsangaben auf den Abstand zwischen zwei benachbarten, miteinander verbundenen PROFIBUS-Teilnehmern beziehen.

Die maximale Leitungslänge zwischen zwei PROFIBUS-Teilnehmern hängt vom Typ des eingesetzten Lichtwellenleiters und den optischen Netzkomponenten ab.

Tabelle 3- 8 Zulässige Leitungslängen mit integrierten optischen Schnittstellen bzw. OBT

Lichtwellenleiter SIMATIC NET PROFIBUS	Maximale Leitungs- längen zwischen zwei Teilnehmern (in m)	hochgerechnet auf 1 Netz (= 32 Teilnehmer) (in m)
Plastic Fiber Optic, Duplex-Ader	50	1550
Plastic Fiber Optic, Standardleitung	50	1550
PCF Fiber Optic, Standardleitung	300	9300

Tabelle 3- 9 Zulässige Leitungslängen in einem OLM-Netz

Lichtwellenleiter SIMATIC NET PROFIBUS	Maximale Leitungs-längen zwischen zwei Teilnehmern (in m)	hochgerechnet auf 1 Netz (= 32 Teilnehmer) (in m)
Plastic Fiber Optic, Duplex-Ader	50	1550
Plastic Fiber Optic, Standardleitung	80	2480
PCF Fiber Optic, Standardleitung	400	12400

Hinweis

Eine optische Linie darf maximal 32 integrierte optische Schnittstellen in Folge enthalten.

Mehrere Linien aus bis zu 32 integrierten optischen Schnittstellen dürfen über OBTs (optischer Repeater) verbunden werden.

In optischen Netzen (Linie, Stern, Ring), die nur OLMs enthalten, ist die Zahl der OLMs auf 122 begrenzt.

Die Anzahl aller optischen Komponenten (integrierte Schnittstellen, OBT, OLM) im optischen PROFIBUS-Netz ist im Projektierungs-Tool unter "Anzahl OLM, OBT" anzugeben, siehe Abschnitt Telegrammlaufzeit (Seite 58). Die Anzahl darf 122 nicht überschreiten.

Mischbetrieb Plastic Fiber Optic und PCF Fiber Optic

Zur optimalen Ausnutzung der unterschiedlichen Leitungslängen können die Lichtwellenleiter Plastic Fiber Optic und PCF Fiber Optic gemischt verwendet werden.

Z. B. Verbindung zwischen DP-Slaves dezentral vor Ort mit Plastic Fiber Optic (Entfernung < 50 m) und Verbindung zwischen DP-Master zum ersten DP-Slave der Linientopologie mit PCF Fiber Optic (Entfernung > 50 m).

3.2.5 Berechnung der Signaldämpfung von Glas-LWL-Übertragungsstrecken mit OLMs

Beispiel Berechnungen

Die folgenden Formulare zeigen als Beispiel Berechnungen des Dämpfungsbudgets für SIMATIC NET PROFIBUS Glas-LWL, einmal mit OLM/G11, OLM/G12 bei einer Wellenlänge von 860 nm und mit OLM/G11-1300 und OLM/G12-1300 bei einer Wellenlänge von 1300 nm.

Hinweis

Bitte beachten Sie, dass die in Datenblättern und Typbezeichnungen von Lichtwellenleitern gemachten Angaben zur Faserdämpfung auf Messungen mit exakt auf die Wellenlängen abgestimmten schmalbandigen Laser-Lichtquellen beruhen.

In der Praxis verwendete LED-Sendeelemente erzeugen ein breitbandigeres Spektrum dessen Mittenfrequenz geringfügig von der Messwellenlänge abweicht.

Rechnen Sie deshalb bei allen Verbindungen mit SIMATIC NET Multimode-Glas-LWL zwischen SIMATIC NET PROFIBUS-Komponenten mit folgenden Dämpfungswerten:

3,5 dB/km bei 860 nm

1,0 dB/km bei 1310 nm

Hinweis

Folgende Streckenlängen zwischen 2 OLMs dürfen, unabhängig von der optischen Leistungsbilanz, auf keinen Fall überschritten werden:

OLM/P11, OLM/P12 400 m

OLM/G11, OLM/G12, OLM/G12-EEC 3 km

OLM/G11-1300, OLM/G12-1300 15 km

Dämpfungsbudget für OLM/G11, G12 für eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung mit der Wellenlänge λ= 860 nm

Dämpfung für Leitung

Fasertyp	Dämpfung a(LWL)	Leitungslänge L
62,5/125 µm	3,5 dB/km	2,85 km

L * a(LWL) = 10,0 dB

+

Dämpfung für Kupplungselemente

a(Kupp)	Anzahl
0,4 dB	1

+

Anzahl * a(Kupp) 0,4 dB

+

Dämpfung für Spleißverbindungen

a(Spl)	Anzahl
0,2 dB	3

Anzahl * a(Spl) 0,6 dB

Dämpfung der Übertragungsstecke

a(Strecke) = 11,0 dB

Kenndaten der OLM/G11, G12 einkoppelbare Leistung in Faser 62,5/125 µm

P(a, min)
-13 dBm

Empfängerempfindlichkeit

P(e, min)
-28 dBm

Zulässiger maximaler Dämpfungswert: a(max) = P(a, min) - P(e, min) = 15,0 dB

Systemreserve: a(max) - a(Strecke) = 4,0 dB

Die Übertragungsstrecke kann in der vorgesehenen Form realisiert werden.

Dämpfungsbudget für OLM G11-1300, G12-1300 für eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung mit Wellenlänge l = 1310 nm

Dämpfung für Leitung

Fasertyp	Dämpfung a(LWL)	Leitungslänge L
62,5/125 µm	1,0 dB/km	9 km

L * a(LWL) = 9,0 dB

+

Dämpfung für Kupplungselemente

a(Kupp)	Anzahl
1 dB	0

+

Anzahl * a(Kupp) 0 dB

+

Dämpfung für Spleißverbindungen

a(Spl)	Anzahl
0,2 dB	5

Anzahl * a(Spl) 1,0 dB

Dämpfung der Übertragungsstecke

a(Strecke) = 10,0 dB

Kenndaten der OLM/G11-1300, G12-1300
einkoppelbare Leistung in Faser 62,5/125 µm

P(a, min)
-17 dBm

Empfängerempfindlichkeit

P(e, min)
-29 dBm

Zulässiger maximaler Dämpfungswert: a(max) = P(a, min) - P(e, min) = 12,0 dB

Systemreserve: a(max) - a(Strecke) = 2,0 dB

Die Übertragungsstrecke kann in der vorgesehenen Form realisiert werden.

Hinweis

Die maximal in einem Stück lieferbare LWL-Leitungslänge ist abhängig vom Leitungstyp auf ca. 3 km pro Trommel begrenzt. Große Leitungslängen müssen daher aus mehreren Teilstücken zusammengesetzt werden. Zur Verbindung von Teilstrecken müssen Kupplungselemente bzw. Spleiße eingesetzt werden, die durch ihre Dämpfung die maximal erzielbare Streckenlänge reduzieren.

Vordruck zur Dämpfungsberechnung beim Einsatz der OLMs

Dämpfung für OLM/G11, G12, G11-1300 bzw. G12-1300 für eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung mit der Wellenlänge λ =

Dämpfung für Leitung

Fasertyp in µm	Dämpfung a(LWL) in dB/km	Leitungslänge L in km

L * a(LWL) = dB

+

Dämpfung für Kupplungselemente

a(Kupp) in dB	Anzahl

+

Anzahl * a(Kupp) dB

+

Dämpfung für Spleißverbindungen

a(Spl) in dB	Anzahl

Anzahl * a(Spl) dB

Dämpfung der Übertragungsstecke

a(Strecke) = dB

Kenndaten der OLM/G11-1300, G12-1300
einkoppelbare Leistung in Faser 62,5/125 µm

P(a, min) in dBm

Empfängerempfindlichkeit

P(e, min) in dBm

Zulässiger maximaler Dämpfungswert

a(max) = P(a, min) - P(e, min) = dB

Systemreserve

a(max) - a(Strecke) = dB

3.3 Telegrammlaufzeit

3.3.1 Übersicht

Abhängigkeit der Systemreaktionszeit

Die Systemreaktionszeit eines PROFIBUS-Netzes hängt ab von

- der Systemausprägung (Mono- oder Multi-Master-System)
- der maximalen Reaktionszeit der einzelnen Busteilnehmer
- der zu übertragenden Datenmenge
- der Buskonfiguration (Topologie, Leitungslängen, aktive Netzkomponenten)

Die Anpassung der Busparameter an das jeweilige PROFIBUS-Netz (Projektierung) erfolgt mit Projektiersoftware wie z. B. COM PROFIBUS oder STEP 7.

Mit Optical Link Modulen lassen sich sehr große PROFIBUS-Netze aufbauen. Sie ermöglichen den Betrieb von langen Lichtwellenleiterstrecken und sind sehr hoch kaskadierbar. Jeder OLM-Durchlauf führt zu einer Verzögerung.

Aufgrund von Telegrammverzögerungen durch Leitungen und Netzkomponenten sowie durch Überwachungsmechanismen in den Netzkomponenten muss bei der Projektierung der PROFIBUS-Netzparameter "Slotzeit" an die Netzausdehnung, an die Netztopologie sowie die Übertragungsgeschwindigkeit angepasst werden.

3.3.2 Projektierung von optischer Linien- und Sterntopologie mit OLM

Anlagenübersicht anlegen

Die Projektierung des PROFIBUS-Netzes erfolgt z. B. mit SIMATIC STEP 7. Die busspezifische Projektierung beginnt mit dem Anlegen der Anlagenübersicht in der Hardware-Konfigurationsmaske "HW Konfig" von STEP 7.

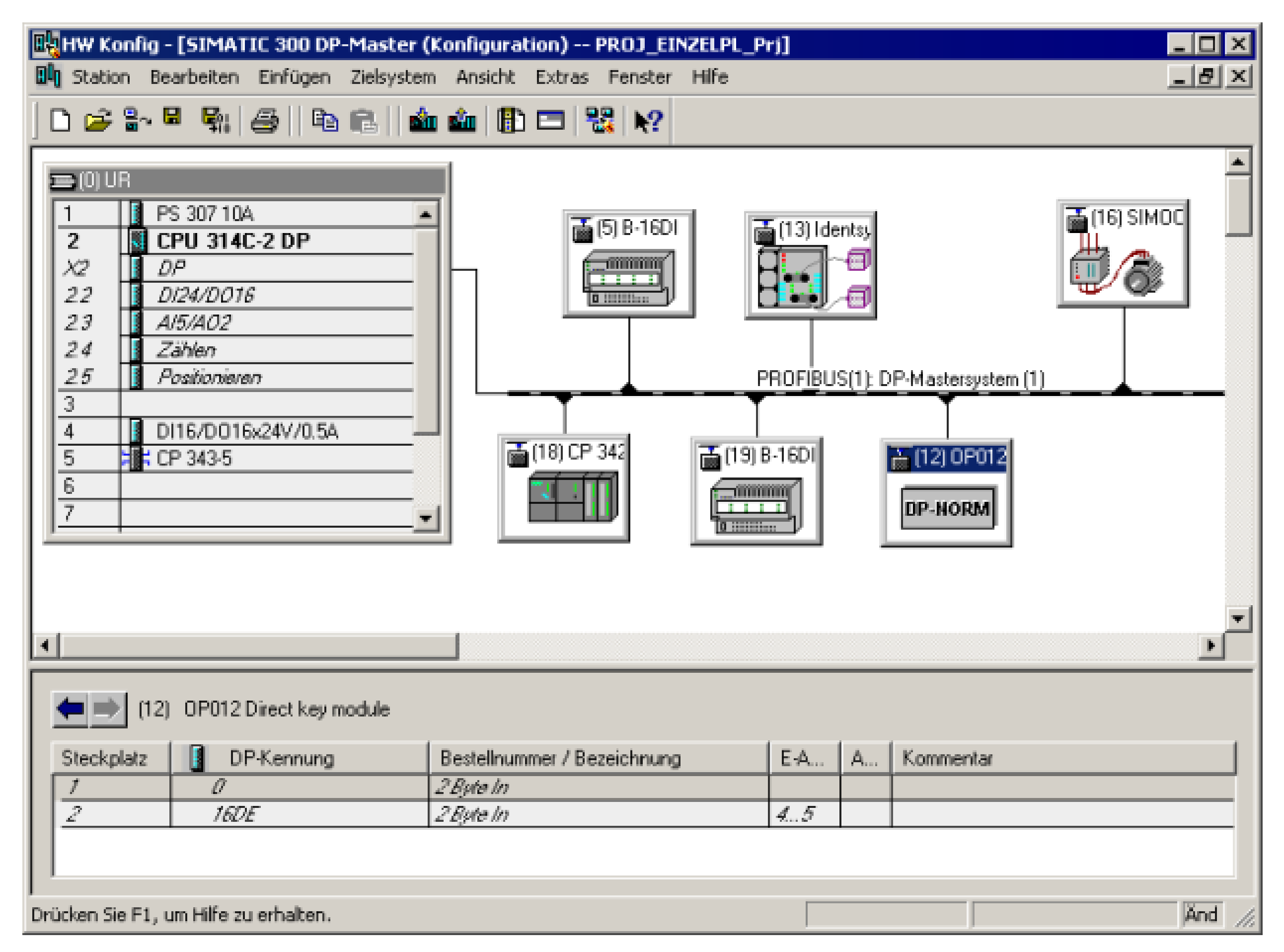


Bild 3-3 Maske "HW Konfig" in STEP 7

Eigenschaften des PROFIBUS einstellen

Über die Eingabemaske "Eigenschaften - PROFIBUS" können Highest Station Address (HSA), Übertragungsgeschwindigkeit und Busprofil eingestellt werden.

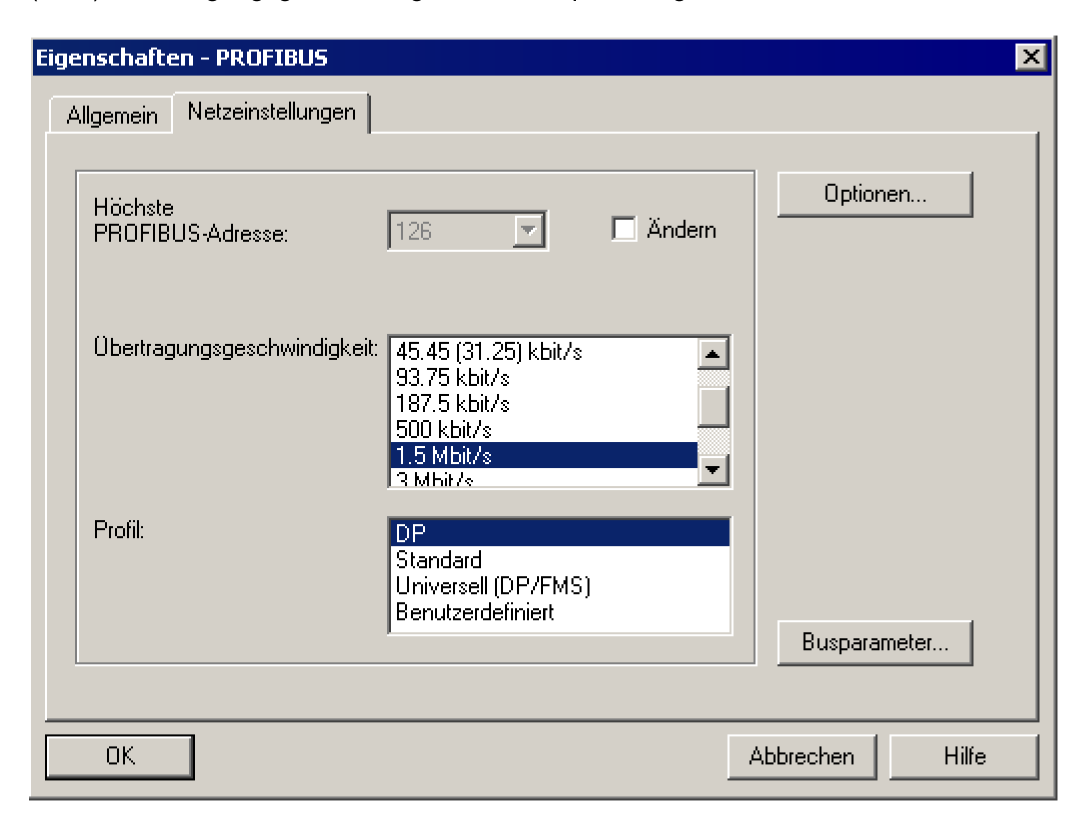


Bild 3-4 Eingabemaske "Eigenschaften - PROFIBUS"

Leitungskonfiguration eingeben

Um die Leitungskonfiguration (Anzahl OLMs, Leitungslänge) einzustellen, finden Sie unter "Optionen" → "Leitungen" die entsprechenden Felder.

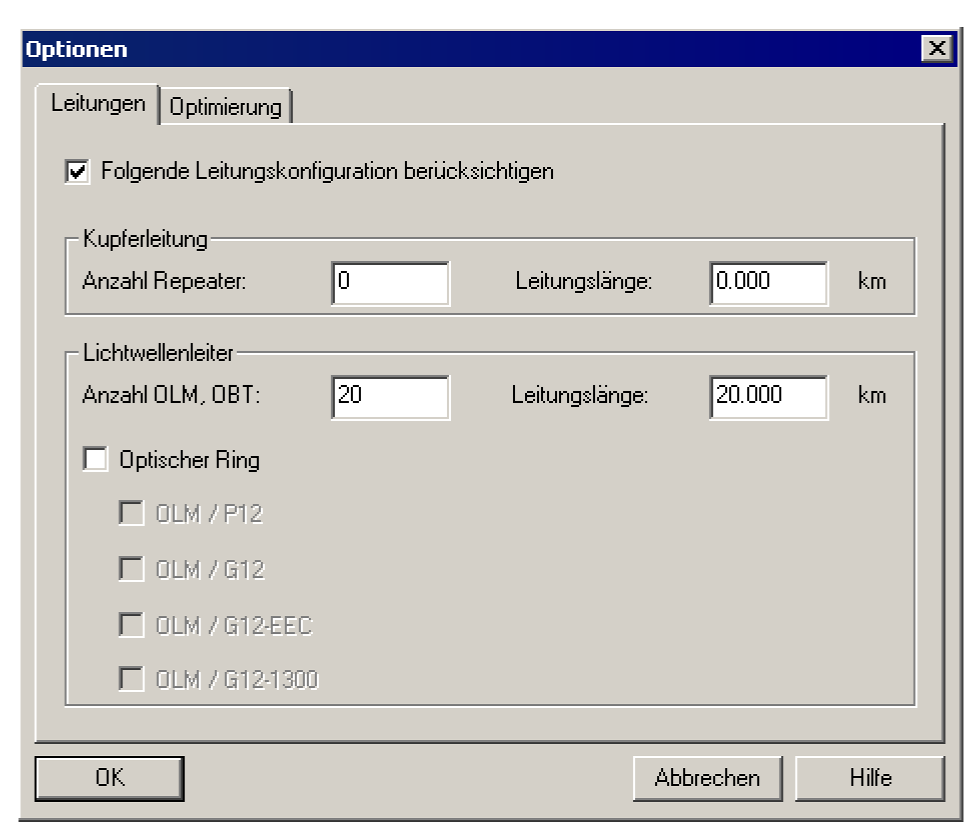


Bild 3-5 Eingabemaske "Optionen" → "Leitungen"

Überprüfung der Busparameter

Das Projektierungs-Tool überprüft aufgrund der Eingaben, ob die Slotzeit im gewählten Kommunikationsprofil beibehalten werden kann. Bei Überschreitung, bedingt durch Zusatzlaufzeiten von OLM und LWL-Leitungen erfolgt eine Anpassung der Parameter. Die neu errechneten Busparameter können Sie der Maske Busparameter" entnehmen.

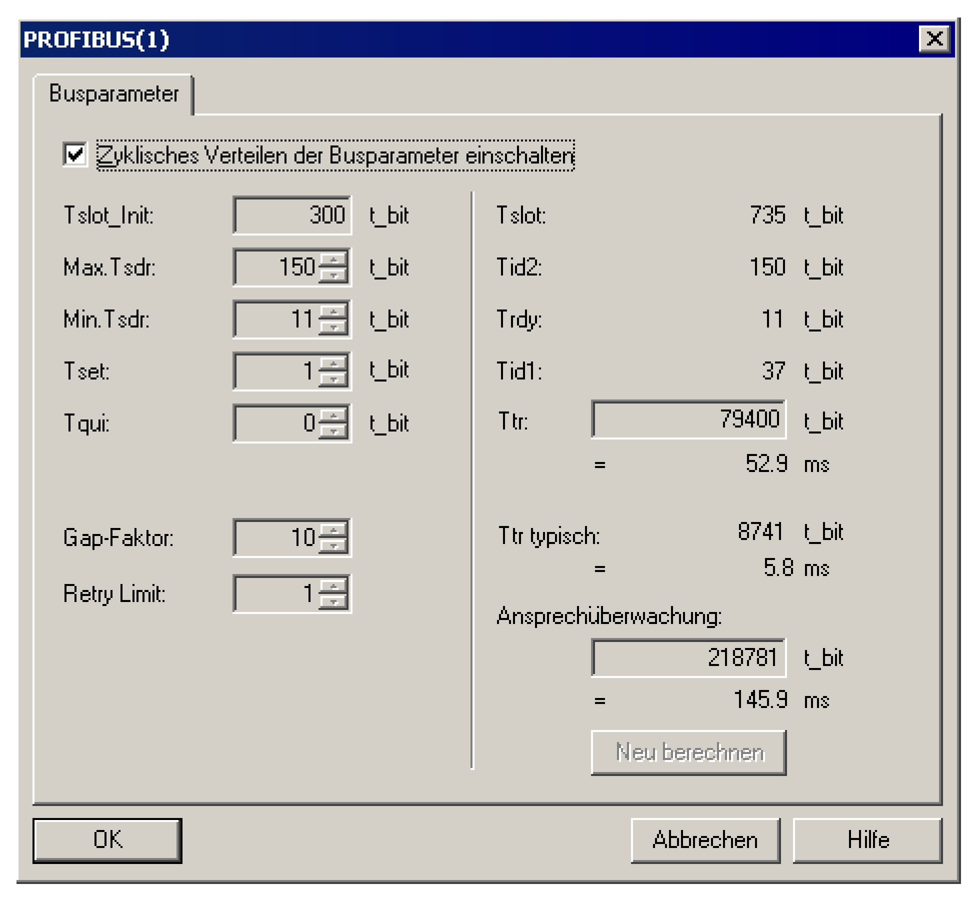


Bild 3-6 An die Anlage angepasste Busparameter

3.3.3 Projektierung von redundanten optischen Ringen mit OLM

Projektierung von redundanten optischen Ringen mit OLM

Im redundanten optischen Ring müssen folgende Projektierungsbedingungen erfüllt sein:

- Eine unbelegte Adresse unterhalb HSA (Highest Station Address)
- Erhöhung des Retry-Wertes auf mindestens den Wert 3
- Überprüfung und Anpassung der Slot-Zeit

Verwenden Sie zum Einstellen der Parameter unter 2. und 3. das benutzerspezifische Profil des Projektierungs-Tools. Ein Beispiel für die Übernahme der Busparameter in STEP 7 finden Sie am Ende dieses Abschnittes.

Eine unbelegte Adresse unterhalb HSA

Der Wert des Parameters HSA (Highest Station Address) muss bei allen Endgeräten so eingestellt sein, dass zwischen der Busadresse 0 und dem Wert HSA mindestens eine Adresse im Netz nicht durch einen Busteilnehmer belegt ist, also mindestens eine Adresslücke vorhanden ist. Sie können diese Adresslücke auch einfach dadurch erhalten, indem Sie den Wert des Parameters HSA um mindestens Eins größer einstellen als die höchste im Netz vorkommende Teilnehmer-Busadresse.

Hinweis

Wenn diese Vorgabe nicht bzw. nicht mehr erfüllt ist, wird sich nach einer Segmentierung die optische Linie nicht mehr zum redundanten optischen Ring schließen. Die Störmeldung (LED und Meldekontakt) der beiden betroffenen OLM wird dann auch nach Beseitigung der Störung nicht zurückgenommen.

Erhöhung des Retry-Wertes auf mindestens den Wert 3

Tritt ein Redundanzfall ein (z. B. Leitungsbruch), entsteht eine Schaltzeit, während der eine korrekte Datenübertragung nicht möglich ist. Um für die Anwendung eine stoßfreie Überbrückung zu gewährleisten, wird empfohlen die Telegrammwiederholungszahl (Retry) beim PROFIBUS-Master auf mindestens 3 einzustellen.

Überprüfung und Anpassung der Slot-Zeit

Um nach Beseitigung der Störung ein stoßfreies Zurückschalten der optischen Linie zum optischen Ring sicherzustellen, darf sich zu diesem Zeitpunkt kein Telegramm im Netz befinden. Das Netz wird kurzzeitig frei von Telegrammen, wenn ein Master ein Gerät anspricht, dessen Adresse zwar projektiert ist, das aber tatsächlich nicht vorhanden ist.

Der Master wartet bis zum Ablauf der projektierten Slot-Zeit auf eine Antwort. Der OLM erkennt diese telegrammfreie Phase und schließt die optische Linie in der Mitte dieser Abfragesequenz zum optischen Ring.

Die Slot-Zeit muss etwa auf den doppelten Wert eingestellt werden als bei einem nicht redundanten Netz.

Berechnen Sie die Slot-Zeit nach folgender Gleichung:

Slot-Zeit = a + (b x LängeLWL) + (c x AnzahlOLM)

Slot-Zeit ist die Überwachungszeit in Bitzeiten

Länge-LWL ist die Summe aller LWL-Leitungen (Segmentlängen) im Netz. Die Längenangabe muss in km erfolgen.

Anzahl OLM ist die Anzahl der PROFIBUS OLM im Netz

Die Faktoren a, b und c sind von der Übertragungsgeschwindigkeit abhängig und können den folgenden Tabellen entnommen werden.

Tabelle 3- 10 Konstanten zur Berechnung der Slot-Zeit bei DP-Standard (redundanter optischer Ring)

Übertragungs-geschwindigkeit	a	b	c
12 Mbit/s	1651	240	28
6 Mbit/s	951	120	24
3 Mbit/s	551	60	24
1,5 Mbit/s	351	30	24
500 kbit/s	251	10	24
187,5 kbit/s	171	3,75	24
93,75 kbit/s	171	1,875	24
45,45 kbit/s	851	0,909	24
19,2 kbit/s	171	0,384	24
9,6 kbit/s	171	0,192	24

Tabelle 3- 11 Konstanten zur Berechnung der Slot-Zeit bei DP/FMS ("Universell") und DP mit S5 95U (redundanter optischer Ring)

Übertragungs-geschwindigkeit	a	b	c
12 Mbit/s	1651	240	28
6 Mbit/s	951	120	24
3 Mbit/s	551	60	24
1,5 Mbit/s	2011	30	24
500 kbit/s	771	10	24
187,5 kbit/s	771	3,75	24
93,75 kbit/s	451	1,875	24
45,45 kbit/s	851	0,909	24
19,2 kbit/s	181	0,384	24
9,6 kbit/s	171	0,192	24

Hinweis

Die Slot-Zeitberechnung berücksichtigt nur das optische Netz und den Anschluss von Busteilnehmern an den OLM über jeweils ein max. 20 m langes RS 485-Bussegment. Längere RS 485-Bussegmente müssen zusätzlich einberechnet werden, indem sie zur Länge LWL zugeschlagen werden.

Beim OLM/G11-1300 und OLM/G12-1300 müssen bei Übertragungsgeschwindigkeiten von 12 Mbit/s, 6 Mbit/s, 3 Mbit/s und 1,5 Mbit/s Mindest-Slot-Zeiten entsprechend der folgenden Tabelle eingehalten werden.

Tabelle 3- 12 Mindestslotzeit bei OLM/G11-1300 und OLM/G12-1300

Übertragungsgeschwindigkeit	Mindestslotzeit
12 MBit/s	3800 t_{Bit}
6 MBit/s	2000 t_{Bit}
3 MBit/s	1000 t_{Bit}
1,5 MBit/s	530 t_{Bit}

Verwenden Sie für die zu projektierende Slot-Zeit die Mindest-Slot-Zeit nach obiger Tabelle, falls die berechnete Slot-Zeit kleiner als die Mindest-Slot-Zeit ist.

Hinweis

Wird die Slot-Zeit mit einem zu geringen Wert projektiert, so kann dies zu Fehlfunktionen und Fehleranzeigen am OLM führen. Die System-LED blinkt rot/grün.

3.3.4 Beispiel für die Projektierung der Busparameter in STEP 7

Aufbau des Beispielnetzes

Das Beispiel geht von einem redundanten optischen Ring mit folgendem Aufbau aus:

- 20 OLM G12 im redundanten optischen Ring
- 20 km gesamte Ringlänge
- Übertragungsgeschwindigkeit 1,5 Mbit/s
- Teilnehmer direkt an OLM angeschlossen
- Busprotokoll "PROFIBUS DP"

Berechnung der Slot-Zeit

Zu der im Beispiel gewählten Übertragungsgeschwindigkeit von 1,5 Mbit/s enthält Kapitel " Leitungslängen von Plastik- und PCF-LWL-Strecken (Seite 52)" folgende Werte

a = 351

b = 30

c = 24

Daraus errechnet sich die Slotzeit wie folgt:

Slot-Zeit = 351 + (30 x 20) + (24 x 20) = 1431

Eingabe der Busparameter

Damit sind für das Beispiel folgende 3 Busparameter einzugeben:

Slot-Zeit (T_slot_Init) = 1431

Wiederholzahl (Retry_Limit) = 3

Höchste Stationsadresse (HSA) = 126 (Grundeinstellung)

Mit STEP 7 erfolgt die Eingabe dieser Werte in der Maske Busparameter" unter Busprofil "benutzerdefiniert".

Abschließend ist mit der Schaltfläche Neu_Berechnen" die Neuberechnung der Busparameter auszulösen.

Hinweis

Da die Berechnungsformel die Laufzeiten aller LWL und RS 485-Leitungen berücksichtigt, darf in der Maske "Optionen" -> "Leitungen" das Kontrollkästchen "Leitungskonfiguration berücksichtigen" nicht aktiviert werden.

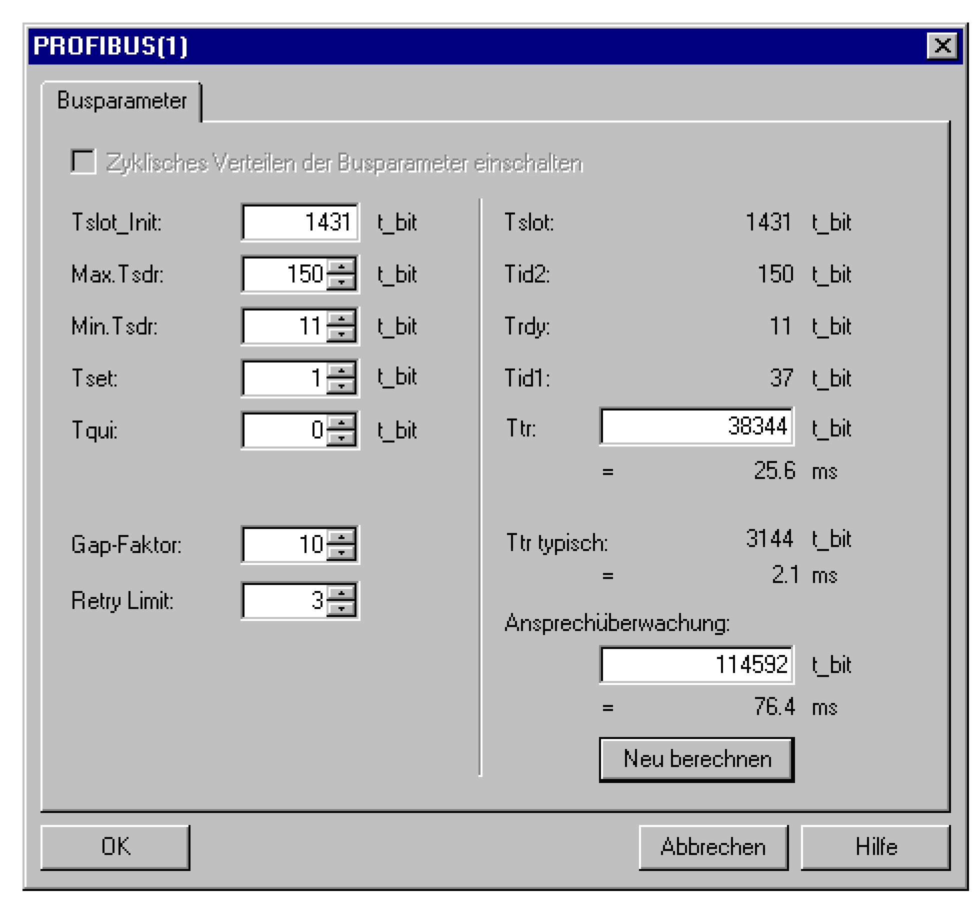


Bild 3-7 Maske "Busparameter / benutzerdefiniert" in STEP 7

Aktive Komponenten 4

4.1 Aktive Komponenten für RS 485-Netze

4.1.1 485-Repeater

4.1.1.1 Funktionen und Eigenschaften des Repeater RS485

Was ist ein RS 485-Repeater?

Ein RS 485-Repeater verstärkt Datensignale auf Busleitungen und koppelt Bussegmente.

Anwendung des Repeater RS485 (6ES7 972-0AA01-0XA0)

Der Repeater RS485 IP 20 verbindet zwei PROFIBUS oder MPI-Bussegmente in RS485-Technik mit max. 32 Teilnehmern. Er ermöglicht Übertragungsraten von 9,6 kbit/s bis 12 Mbit/s.

Sie benötigen einen Repeater RS485, falls:

- mehr als 32 Stationen (max. 127, einschließlich Repeater) am Bus angeschlossen sind
- Bussegmente am Bus erdfrei betrieben werden sollen (Potenzialtrennung von Segmenten) oder
- die maximale Leitungslänge eines Segments überschritten wird

- Hilfe bei der Inbetriebnahme erforderlich ist
  - Schalter zur Abtrennung von Segmenten
  - Anzeige der Busaktivität
  - Abtrennen eines Segmentes bei falsch eingelegtem Abschlusswiderstand
- die Signale in Amplitude und Zeit regeneriert werden sollen



Bild 4-1 Repeater RS485

Bitte beachten Sie in diesem Zusammenhang auch den Diagnose-Repeater, der zusätzlich zur normalen Repeater-Funktionalität noch über weitreichende Diagnosefunktionen zur physikalischen Leitungsdiagnose verfügt, siehe Kapitel Diagnose-Repeater für PROFIBUS DP (Seite 78)

Regel

Wenn Sie ein PROFIBUS-Netz mit Repeater RS485 aufbauen, dürfen maximal neun RS485-Repeater in Reihe geschaltet werden.

Aufbau Repeater RS485

Tabelle 4- 1 Beschreibung und Funktionen des Repeater RS485

Beschreibung und Funktionen des RS 485-Repeater	Nr.	Funktion
	1	Anschluss für die Stromversorgung des RS 485-Repeater (Pin "M5.2" ist die Bezugsmasse, wenn Sie den Spannungsverlauf zwischen den Anschlüssen "A2" und "B2" messen wollen.)
	2	Schirmschelle für die Zugentlastung und Erdung des Buskabels von Bussegment 1 bzw. Bussegment 2
	3	Anschluss für das Buskabel von Bussegment 1
	4	Abschlusswiderstand für Bussegment 1)1
	5	Schalter für Betriebszustand OFF (= Bussegmente 1 und 2 voneinander trennen, z. B. für die Inbetriebnahme)
	6	Abschlusswiderstand für Bussegment 2)1
	7	Anschluss für das Buskabel von Bussegment 2
	8	Schieber zur Montage und Demontage des RS 485-Repeater auf Normprofilschiene
	9	Schnittstelle für PG/OP am Bussegment 1
	10	LED 24V-Spannungsversorgung
	11	LED zur Busaktivitätsanzeige für Segment 1
	12	LED zur Busaktivitätsanzeige für Segment 2

)1 Bei eingelegtem Abschlusswiderstand wird der jeweils rechte Busanschluss abgetrennt

Hinweis

Klemme M5.2 der Stromversorgung dient als Bezugsmasse für Signalmessungen im Störfall und darf nicht verdrahtet werden.

Technische Daten

Tabelle 4- 2 Technische Daten des Repeater RS485

Spannungsversorgung	
Nennspannung	DC 24 V
Welligkeit (Grenze statisch)	DC 20,4 V bis DC 28,8 V
Stromaufnahme bei Nennspannung	
ohne Verbraucher an PG/OP-Buchse	200 mA
Verbraucher an PG/OP-Buchse (5 V/90 mA)	230 mA
Verbraucher an PG/OP-Buchse (24 V/100 mA)	300 mA
Anschlusstechnik	
• Busleitungen	2 Klemmenblöcke
• Spannungsversorgung	Klemmenblock
Potenzialtrennung	ja, AC 500 V

Übertragungsgeschwindigkeit (wird vom Repeater automatisch erkannt)	9,6 kbit/s, 19,2 kbit/s, 45,45 kbit/s, 93,75 kbit/s, 187,5 kbit/s, 500 kbit/s, 1,5 Mbit/s, 3 Mbit/s, 6 Mbit/s, 12 Mbit/s
Betriebstemperatur	0 °C bis 60 °C
Lagertemperatur	40 °C bis 70 °C
Relative Feuchte (Betrieb)	95 % bei 25 °C
Schutzart	IP 20
Maße B x H x T (in mm)	45 x 128 x 67
Gewicht (incl. Verpackung)	350 g

Tabelle 4- 3 Zusammenhang Übertragungsrate und maximale Segmentlänge

Übertragungsrate	Segmentlänge
9,6 kbit/s	1000 m
19,2 kbit/s	1000 m
45,45 kbit/s	1000 m
93,75 kbit/s	1000 m
187,5 kbit/s	1000 m
500 kbit/s	400 m
1.500 kbit/s	200 m
3.000 kbit/s	100 m
6.000 kbit/s	100 m
12.000 kbit/s	100 m

Pin-Belegung des D-Sub-Steckers (PG/OP-Buchse)

Tabelle 4- 4 Pin-Belegung des 9-poligen D-Sub-Steckers (PG/OP-Buchse)

Ansicht	Pin-Nr.	Signalname	Bezeichnung
	1	-	-
	2	M24V	Masse 24 V
	3	RxD/TxD-P	Datenleitung-B
	4	RTS	Request To Send
	5	M5V2	Datenbezugspotenzial (von Station)
	6	P5V2	Versorgungs-Plus (von Station)
	7	P24V	24 V
	8	RxD/TxD-N	Datenleitung-A
	9	-	-

Prinzipschaltbild

Das folgende Bild zeigt das Prinzipschaltbild des Repeater RS485:

- Bussegment 1 und Bussegment 2 sind voneinander potenzialgetrennt.
- Bussegment 2 und die PG/OP-Buchse sind voneinander potenzialgetrennt.
- Signale werden verstärkt
  - zwischen Bussegment 1 und Bussegment 2
  - zwischen PG/OP-Buchse und Bussegment 2

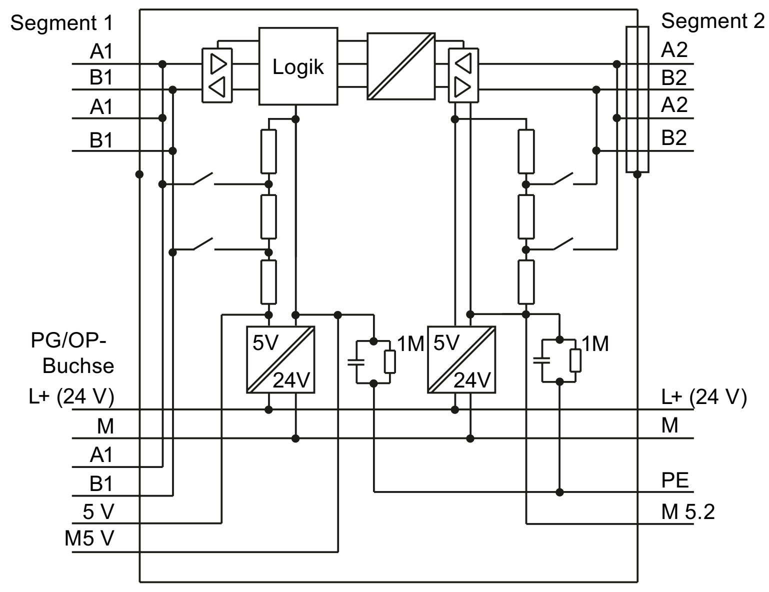


Bild 4-2 Prinzipschaltbild des RS 485-Repeater

4.1.1.2 Konfigurationsmöglichkeiten mit dem Repeater RS485

Überblick

Das folgende Kapitel zeigt Ihnen, in welchen Konfigurationen Sie den Repeater RS485 betreiben können:

- Segment 1 und Segment 2 am Repeater RS485 abgeschlossen
- Segment 1 am Repeater RS485 abgeschlossen und Segment 2 am Repeater RS485 durchgeschleift

und

- Segment 1 und Segment 2 am Repeater RS485 durchgeschleift

Abschlusswiderstand zu-/abschalten

Das folgende Bild zeigt Ihnen die Stellung des Abschlusswiderstandes:

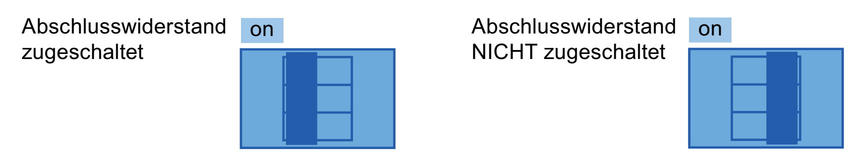


Bild 4-3 Stellung des Abschlusswiderstandes

Segment 1 und 2 abgeschlossen

Das folgende Bild zeigt Ihnen, wie Sie den Repeater RS485 an die Enden zwischen zwei Segmente schalten:

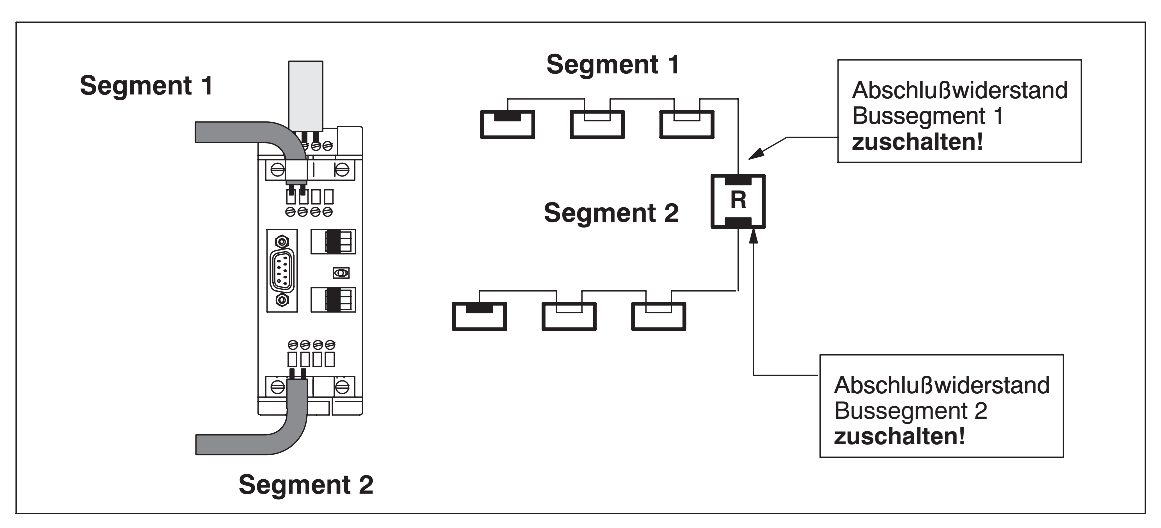


Bild 4-4 Anschluss zweier Bussegmente am Repeater RS485

Segment 1 abgeschlossen, Segment 2 durchgeschleift

Das folgende Bild zeigt Ihnen die Kopplung zweier Segmente über einen Repeater RS485, wobei ein Segment durchgeschleift wird:

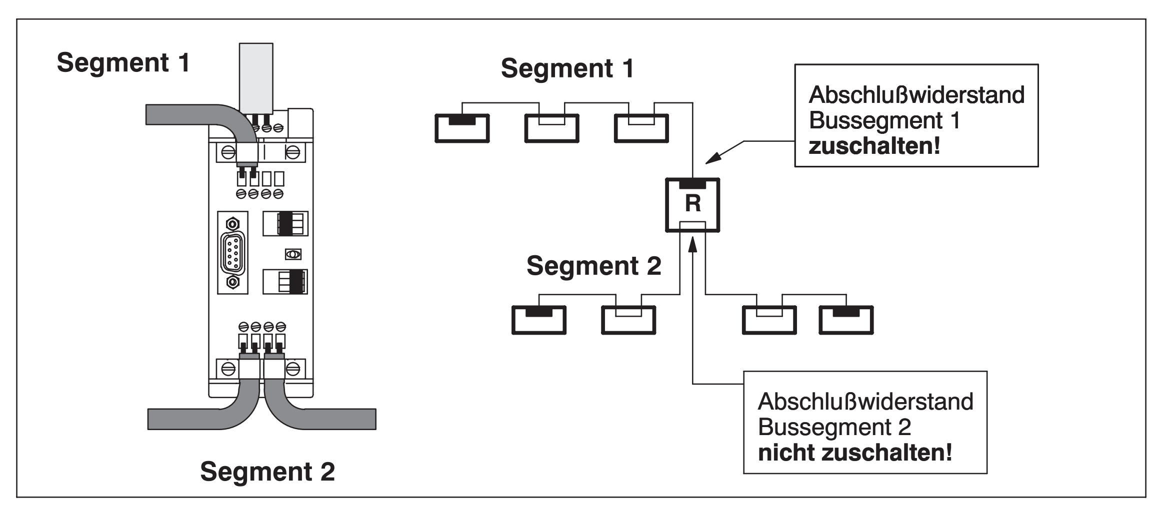


Bild 4-5 Anschluss zweier Bussegmente am Repeater RS485

Segment 1 und 2 durchgeschleift

Das folgende Bild zeigt die Kopplung zweier Segmente über einen Repeater RS485-, wobei jede Busleitung am Repeater durchgeschleift wird:

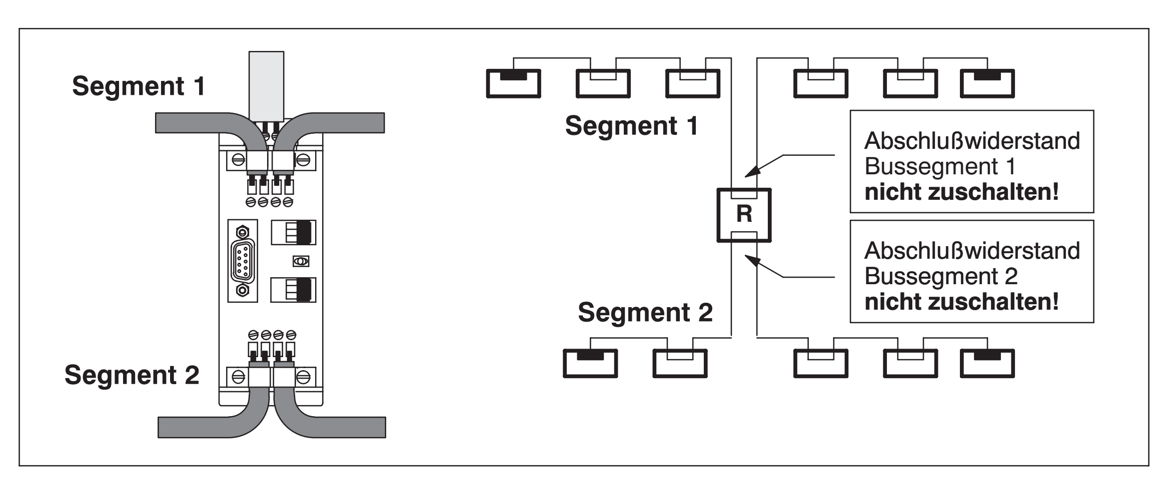


Bild 4-6 Anschluss zweier Bussegmente am Repeater RS485

Hinweis

Beim Abschalten der Spannungsversorgung eines kompletten Segments werden die Busabschlusswiderstände an den angeschlossenen Teilnehmern ebenfalls nicht versorgt. Dadurch kann es zu Störungen bzw. undefinierten Signalzuständen in diesem Segment kommen, die vom Repeater nicht erkannt werden und im anderen Segment ebenfalls zu Störungen führen können.

Wir empfehlen deshalb folgendes mögliche Vorgehen:

- Alternative 1:
  Trennen Sie die beiden Segmente vor Abschalten der Spannungsversorgung mit Hilfe des Schalters 5 (Tabelle "Beschreibung und Funktionen des Repeater RS485") am Repeater (Stellung "OFF").
- Alternative 2:
  Schließen Sie den Repeater an die Spannungsversorgung des abzuschaltenden Segments an, damit dieser ebenfalls mit abgeschaltet wird. Achten Sie jedoch in diesem Fall darauf, dass der Repeater nicht am Ende des vorhergehenden Segments liegt, da der Repeater dann den Busabschluss darstellt, welcher ohne Spannungsversorgung wirkungslos ist. Verwenden Sie dort gegebenenfalls einen PROFIBUS-Terminator mit permanenter Spannungsversorgung hinter dem Repeater.
- Alternative 3:
  Soll der Repeater weiterhin spannungsversorgt bleiben, so verwenden Sie im abzuschaltenden Segment als Busabschluss PROFIBUS-Terminatoren, welche ebenfalls spannungsversorgt bleiben müssen. Sie benötigen 1 Terminator, wenn das abzuschaltendene Bussegment am Repeater endet, ansonsten sind 2 Terminatoren erforderlich.

4.1.1.3 Montieren und Demontieren des Repeater RS485

Überblick

Sie können den Repeater RS485 wie folgt montieren:

- auf einer Profilschiene für S7-300

oder

- auf einer Normprofilschiene (Bestellnummer 6ES5 710-8MA..)

Montieren auf Profilschiene für S7-300

Um den Repeater RS485 auf einer Profilschiene für S7-300 zu montieren, muss zuerst der Schieber auf der Rückseite des Repeater RS485 entfernt werden (siehe Bild 5-6):

- Führen Sie einen Schraubendreher unter den Absatz des Rastelements (1) und
- bewegen Sie den Schraubendreher zur Baugruppenrückseite (2). Halten Sie diese Stellung!

  Ergebnis: Dadurch wird der Schieber vom Repeater RS485 entriegelt.

- Bewegen Sie mit der freien Hand den Schieber nach oben bis zum Anschlag und entnehmen Sie den Schieber (3).

  Ergebnis: Der Schieber ist vom Repeater RS485 entfernt.
- Hängen Sie den Repeater RS485 in die Profilschiene für S7-300 ein (4).
- Schwenken Sie ihn nach hinten bis zum Anschlag (5).
- Schrauben Sie die Befestigungsschraube mit einem Drehmoment von 80 bis 110 Ncm fest (6).

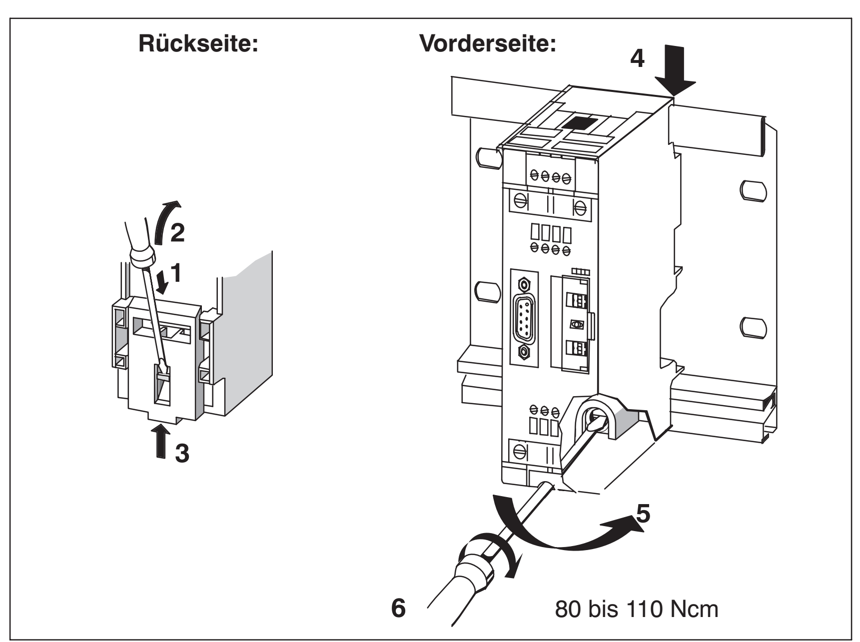


Bild 4-7 Montieren des Repeater RS485 auf Profilschiene für S7-300

Entriegeln von Profilschiene für S7-300

Um den Repeater RS485 von einer Profilschiene für S7-300 zu demontieren:

- lösen Sie die Befestigungsschraube des Repeater RS485 (1) und
- schwenken Sie den Repeater RS485 nach oben heraus (2).

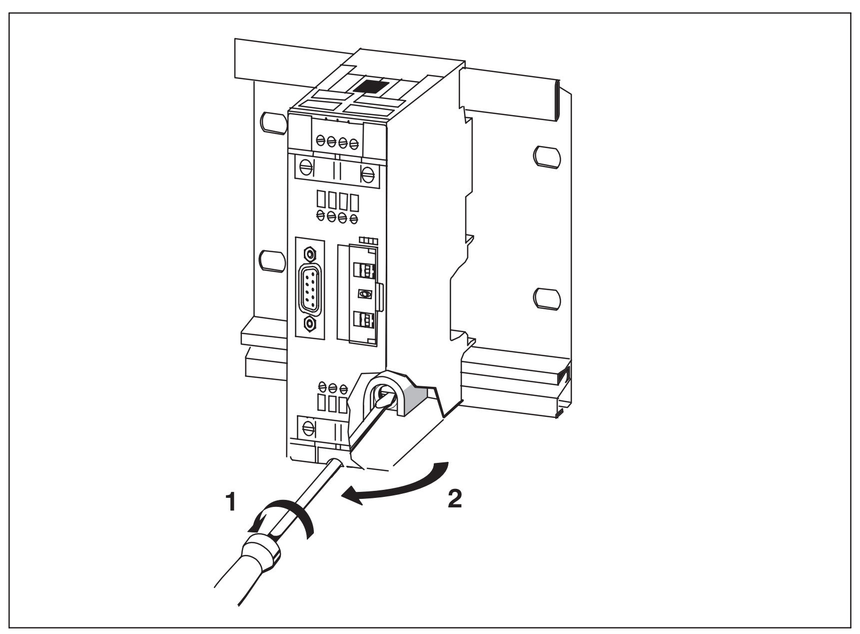


Bild 4-8 Repeater RS485 von Profilschiene für S7-300 demontieren

Montieren auf Normprofilschiene

Um den Repeater RS485 auf Normprofilschiene montieren zu können, muss sich der Schieber auf der Rückseite des Repeater RS485 befinden:

- Hängen Sie den Repeater RS485 in die Normprofilschiene ein und
- schwenken Sie ihn nach hinten, bis der Schieber einrastet.

Entriegeln von Normprofilschiene

Um den Repeater RS485 von Normprofilschiene zu demontieren:

- Drücken Sie mit dem Schraubendreher den Schieber an der Unterseite des Repeater RS485 nach unten und
- schwenken Sie den Repeater RS485 aus der Normprofilschiene nach oben heraus.

4.1.1.4 Erdfreier Betrieb des Repeater RS485

Erdfreier Betrieb

Erdfreier Betrieb heißt, dass Masse und PE nicht verbunden sind.

Durch den erdfreien Betrieb des Repeater RS485 können Sie Bussegmente potenzialgetrennt betreiben.

Das Bild zeigt die Änderung der Potenzialverhältnisse durch Einsatz des Repeater RS485.

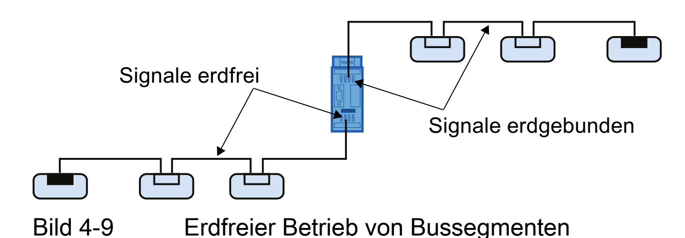


Bild 4-9 Erdfreier Betrieb von Bussegmenten

4.1.1.5 Anschließen der Versorgungsspannung

Leitungstyp

Verwenden Sie zum Anschluss der DC 24 V-Versorgungsleitung flexible Leitungen mit einem Querschnitt von 0,25 mm^2 bis 2,5 mm^2 (AWG 26 bis 14).

Stromversorgung anschließen

Um die Stromversorgung des Repeater RS485 anzuschließen:

- Isolieren Sie die Leitung für die DC 24 V-Versorgungsspannung ab.
- Schließen Sie die Leitung an die Klemmen "L+", "M" und "PE" an.

4.1.1.6 Anschließen der Busleitung

Alle in Kapitel 4 beschriebenen Busleitungen eignen sich für den Anschluss an den Repeater RS485.

PROFIBUS-Busleitung anschließen

Schließen Sie die PROFIBUS-Busleitung an den Repeater RS485 wie folgt an:

- Schneiden Sie die PROFIBUS-Busleitung in der benötigten Länge ab.
- Isolieren Sie die PROFIBUS-Busleitung gemäß Bild ab.

Das Schirmgeflecht muss dabei auf das Kabel umgestülpt werden. Nur so kann später die Schirmschelle als Zugentlastung und als Schirmabfangelement dienen.

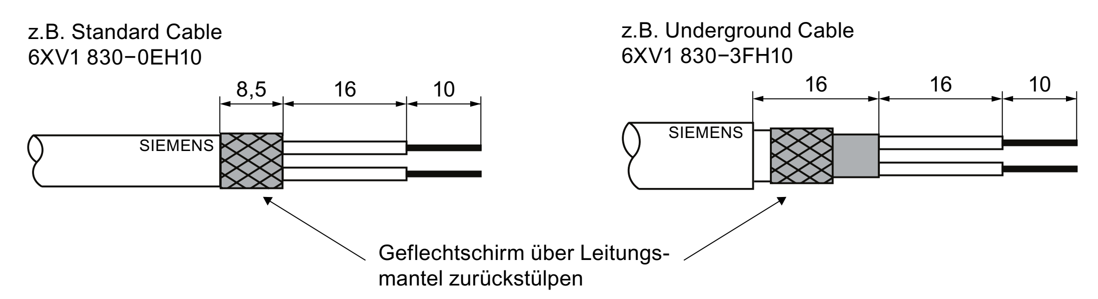


Bild 4-10 Länge der Abisolierungen für den Anschluss am Repeater RS485

- Schließen Sie die PROFIBUS-Busleitung am Repeater RS485 an:
  Schließen Sie gleiche Adern (grün/rot für PROFIBUS-Buskabel) am gleichen Anschluss A oder B an (also z. B. Anschluss A immer mit grünem Draht verbinden und Anschluss B immer mit rotem Draht).
- Drehen Sie die Schirmschellen fest, so dass der Schirm blank unter der Schirmschelle aufliegt.

4.1.2 Diagnose-Repeater für PROFIBUS DP

Was ist ein Diagnose-Repeater ?

Der Diagnose-Repeater ist ein Repeater mit der Fähigkeit, ein Segment eines RS 485 PROFIBUS-Subnetzes (Kupferleitung) im laufenden Betrieb zu überwachen und Leitungsfehler per Diagnosetelegramm an den DP-Master zu melden. Über STEP 7, COM PROFIBUS sowie über Bedien- und Beobachtungsgeräte (SIMATIC HMI) können dann Fehlerort und Fehlerursache im Klartext angezeigt werden.

Der Diagnose-Repeater ermöglicht durch seine Leitungsdiagnose im laufenden Betrieb, Leitungsfehler frühzeitig zu erkennen, zu lokalisieren und zu visualisieren. Damit werden Anlagenstörungen frühzeitig erkannt und Anlagenstillstände minimiert.

Funktionen des Diagnose-Repeater

Der Diagnose-Repeater erfüllt folgende Aufgaben:

- Diagnosefunktion für zwei PROFIBUS-Segmente (DP2 und DP3):

  Die Diagnosefunktion liefert den Fehlerort und die Fehlerursache von Leitungsfehlern, wie Leitungsbruch oder fehlende Abschlusswiderstände. Der Fehlerort wird relativ zu den vorhandenen Teilnehmern angegeben, beispielsweise "Kurzschluss der Signalleitung A gegen Schirm zwischen Teilnehmer 12 und 13".
- Repeater-Funktion für drei PROFIBUS-Segmente (DP1, DP2, DP3):

  Der Diagnose-Repeater verstärkt Datensignale auf Busleitungen und verbindet einzelne RS485-Segmente.
- Unterstützung beim Auslesen der gespeicherten Topologietabelle und die Visualisierung der Bustopologie über STEP 7.
- Unterstützung beim Auslesen der gespeicherten Diagnose- und Statistikinformationen.

- Bereitstellung einer Uhr, die durch das Anwenderprogramm eingestellt und gelesen werden kann.
- Bereitstellung von Überwachungsfunktionen für den taktsynchronen PROFIBUS.
- Bereitstellung von Identifikationsdaten.
- PG-Schnittstelle galvanisch bzw. elektrisch von den anderen Bussegmenten getrennt, durch Ziehen/Stecken der PG-Anschlussleitung werden auch bei hohen Baudraten keine Störungen auf den anderen Segmenten des PROFIBUS DP verursacht.
- Der Diagnose-Repeater ist ein DP-Slave in der Schutzart IP 20.

Einsatzbereich des Diagnose-Repeater

Ein Diagnose-Repeater ist erforderlich für:

- Leitungsdiagnose des PROFIBUS-Netzes im laufenden Betrieb
- Anschluss von mehr als 32 Teilnehmern am Bus
- Realisierung von Abzweigen
- Potenzialtrennung zwischen zwei Segmenten
- erdfreien Betrieb von Bussegmenten
- Visualisierung der Bustopologie über STEP 7 ab V5.2.

Bestellnummer

6ES7 972-0AB01-0XA0

Aufbau des Diagnose-Repeater



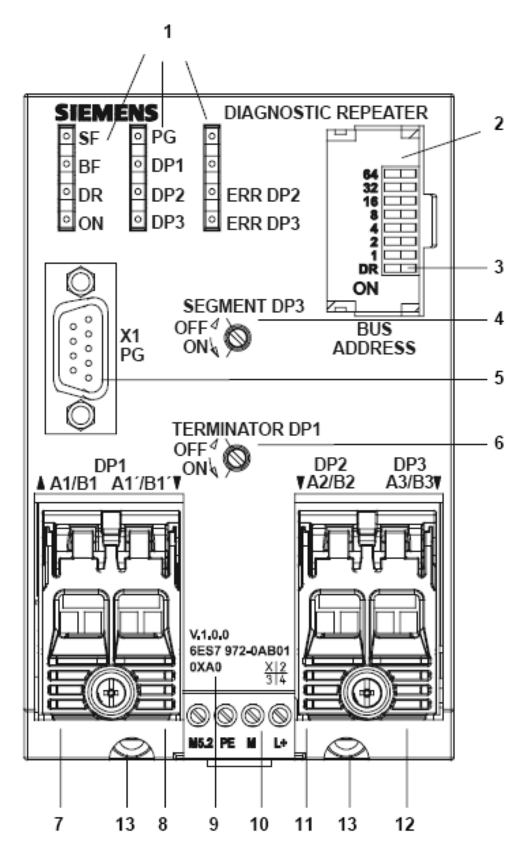
Bild 4-11 Diagnose-Repeater

Der Diagnose-Repeater wird als PROFIBUS DP Norm-Slave in das Bussystem integriert. Er ermöglicht:

- Überwachung von 2 PROFIBUS DP Segmenten
- Max. 31 Teilnehmer je Segment (max. 62 Teilnehmer je Diagnose-Repeater)

- Max. Segmentlänge jeweils 100 m
- Aufbau von bis zu 9 Diagnose-Repeater in Reihe

An den diagnosefähigen Segmenten dürfen nur zugelassene Busanschlussstecker verwendet werden



1 Status- und Fehler-LEDs

2 Schalter zum Einstellen der PROFIBUS-Adresse

3 Schalter DR zum Einschalten der Repeater-Funktion

4 Drehschalter zum Abtrennen des Segments DP3

5 Schnittstelle für PG mit integriertem Abschlusswiderstand

6 Drehschalter Abschlusswiderstand für das Segment DP1

7 Anschluss A1/B1 für die zuführende Busleitung des Segments DP1

8 Anschluss A1'/B1' für die abgehende Busleitung des Segments DP1

9 Version der Firmware und Bestellnummer

10 Anschluss für die Stromversorgung

11 Anschluss A2/B2 für die Busleitung des Segments DP2, mit Messschaltung für die Leitungsdiagnose

12 Anschluss A3/B3 für die Busleitung des Segments DP3, mit Messschaltung für die Leitungsdiagnose

13 Befestigungsschrauben zur Montage auf ProfilschieneS7-300

Technische Daten

Tabelle 4- 5 Technische Daten des Diagnose-Repeater

Spannungsversorgung	
Nennspannung	DC 24 V
Welligkeit (Grenze statisch)	DC 20,4 V bis DC 28,8 V
Anschlusstechnik	
Busleitungen	FastConnect-Schneidklemmtechnik, 10 Klemmzyklen möglich
Spannungsversorgung	Klemmenblock
Übertragungsgeschwindigkeit	9,6 kbit/s bis 12 Mbit/s
Zulässige Umgebungstemperatur	0° C bis 60° C
Lagertemperatur	-40° C bis +70 °C
Relative Feuchte (Betrieb)	95 % bei 25° C
Schutzart	IP 20
Maße B x H x T (in mm)	80 x 125 x 67,5
Gewicht	300 g

4.1.3 PROFIBUS-Terminator (Aktives RS485-Abschlusselement)

Was ist ein PROFIBUS Terminator?

Der PROFIBUS Terminator bildet einen aktiven Busabschluss. Der wesentliche Vorteil liegt darin, dass Busteilnehmer abgeschaltet, entfernt oder ausgetauscht werden können, ohne dass der Datentransfer beeinträchtigt wird. Dies gilt besonders für die Busteilnehmer an beiden Enden der Busleitung, an denen bisher die Abschlusswiderstände zugeschaltet und versorgt sein mussten. Der PROFIBUS Terminator lässt sich auf Normprofilschiene montieren.

Bestellnummer

6ES7 972-0DA00-0AA0

Aufbau des PROFIBUS Terminators



Aufbau des PROFIBUS Terminator	Nr.	Funktion
	1	LED 24 V-Spannungsversorgung
	2	Anschluss für Spannungsversorgung DC 24 V
	3	PROFIBUS-Anschluss
	4	Schirmschelle für Erdung des Schirmgeflechts und für die Zugentlastung des Buskabels
	5	Erdungsschraube
	6	Schirmschelle für Zugentlastung des Kabels für Spannungsversorgung

Technische Daten

Tabelle 4- 6 Technische Daten des PROFIBUS Terminator

Spannungsversorgung	
S Nennspannung	DC 24 V
S Welligkeit (Grenze statisch)	DC 20,4 V bis DC 28,8 V
Stromaufnahme bei Nennspannung	max. 25 mA
Potentialtrennung	ja, DC 600 V
Übertragungsgeschwindigkeit	9,6 kbit/s bis 12 Mbit/s
Schutzart	IP 20
Zulässige Umgebungstemperatur	0° C bis 60° C
Lagertemperatur	-40° C bis +70 °C
anschließbare Leitungen; Spannungsversorgung	Schraubtechnik;
flexible Leitungen	
mit Aderendhülse	0,25 mm^2 bis 1,5 mm^2
ohne Aderendhülse	0,14 mm^2 bis 2,5 mm^2
massive Leitungen	0,14 mm^2 bis 2,5 mm^2
anschließbare Leitungen; PROFIBUS	Schraubtechnik; alle SIMATIC NET PROFIBUS-Leitungen

Maße B x H x T (in mm)	60 x 70 x 43
Gewicht (incl. Verpackung)	95 g

PROFIBUS-Buskabel anschließen

Schließen Sie das PROFIBUS-Buskabel an den PROFIBUS Terminator wie folgt an:

- Schneiden Sie das PROFIBUS-Buskabel in der benötigten Länge ab.
- Isolieren Sie das PROFIBUS-Buskabel gemäß Bild 5-10 ab.
  Das Schirmgeflecht muss dabei auf das Kabel umgestülpt werden. Nur so kann später die Schirmschelle als Zugentlastung und als Schirmabfangelement dienen.

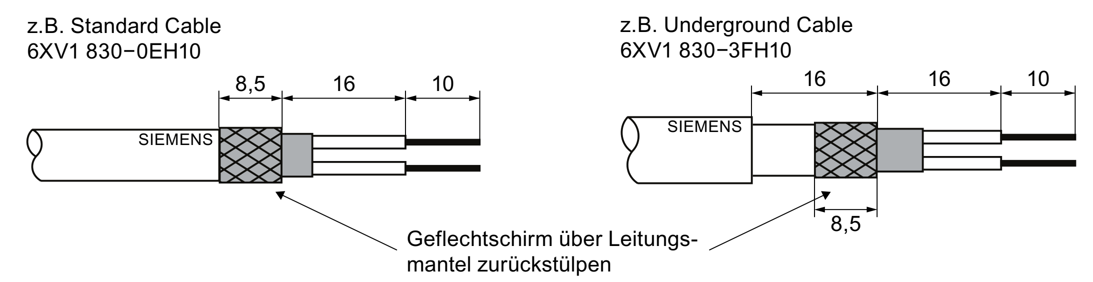


Bild 4-12 Länge der Abisolierungen für den Anschluss am PROFIBUS Terminator

- Schließen Sie das PROFIBUS-Buskabel am PROFIBUS Terminator an:
  Schließen Sie gleiche Adern (grün/rot für PROFIBUS-Buskabel) am gleichen Anschluss A oder B an (also z. B. Anschluss A immer mit grünem Draht verbinden und Anschluss B immer mit rotem Draht).
- Drehen Sie die Schirmschellen fest, so dass der Schirm blank unter der Schirmschelle aufliegt.

Hinweis

Es ist beim Aufbau darauf zu achten, dass bei den Busanschlusssteckern kein Abschlusswiderstand zugeschaltet ist, wenn der PROFIBUS mit 2 aktiven PROFIBUS Terminatoren aufgebaut ist.

4.2 Aktive Komponenten für optische Netze

4.2.1 Optisches Busterminal OBT



Bild 4-13 Optisches Busterminal (OBT)

Anwendungsbereich

Mit dem OBT (Optical Bus Terminal) wird ein einzelner PROFIBUS-Teilnehmer ohne integrierte optische Schnittstelle oder ein PROFIBUS RS 485-Segment mit bis zu 31 Teilnehmern an den optischen PROFIBUS angeschlossen. Das OBT erschließt damit vorhandenen DP-Geräten die Vorteile der optischen Datenübertragung.

Ein einzelner PROFIBUS DP-Teilnehmer wird mit seiner RS 485-Schnittstelle über eine beidseitig terminierte Steckleitung, z. B. Steckleitung 830-1T, an die RS 485- Schnittstelle des OBT angeschlossen. Über zwei optische Schnittstellen wird das OBT in die optische Linie eingebunden.

Folgende optische Übertragungsmedien können an das OBT angeschlossen werden:

- Plastik-Lichtwellenleiter sind bis 50 m Einzelstreckenlänge einsetzbar. Sie lassen sich besonders einfach mit 2 x 2 Simplex-Steckern vor Ort konfektionieren.
- PCF-Lichtwellenleiter können bis 300 m Einzelstreckenlänge verwendet werden. Diese Leitungen sind konfektioniert zu beziehen.

Aufbau

Das OBT besitzt ein kompaktes Kunststoffgehäuse. Es eignet sich sowohl zur Montage auf Hutschiene als auch zur Wandmontage mit Hilfe von zwei durchgehenden Bohrungen.

Das OBT hat folgende Anschlüsse:

- 9-polige Sub-D-Buchse zum Anschluss eines PROFIBUS RS 485-Segmentes mit Teilnehmern wie z. B. Programmiergerät PG, PC, Operator Panel (OP) oder Teilnehmer ohne integrierte Optik, z. B. ET 200B oder DP-Komponenten anderer Hersteller
- zwei optische Schnittstellen zum Anschluss von Plastik- und PCF-Lichtwellenleitern mit Simplex-Steckern (Verbindung zu CP 342-5 FO, IM 467 FO oder zu ET 200 mit integrierter Optik)
- DC 24 V-Einspeisung zur Energieversorgung.

Funktionen

- Anbindung eines PROFIBUS RS 485-Segmentes
- Bereitstellung eines elektrischen Anschlusspunkts am optischen PROFIBUS (z. B. PG-Anschluss für Inbetriebnahme und Diagnose)
- Unterstützung aller PROFIBUS-Übertragungsgeschwindigkeiten von 9,6 kbit/s bis 1,5 Mbit/s und 12 Mbit/s
- Regenerierung der Signale in Amplitude und Zeit
- Kaskadiertiefe bei Verwendung von benutzerdefinierten Busparametern bis 126 Teilnehmer
- Potenzialtrennung des DP-Teilnehmers über Lichtwellenleiter
- Einfache Diagnose über LED-Anzeige für Betriebsspannung sowie für Datenempfang CH1, CH2 und CH3.

Tabelle 4- 7 Bestelldaten

Bestelldaten	Bestell-Nr.
PROFIBUS OBT Optisches Busterminal zum Anschluss eines PROFIBUS-RS 485-Segmentes an eine optische Linie ohne Simplexstecker	6GK1 500-3AA00

4.2.2 Optical Link Module OLM



Bild 4-14 Optical Link Module (OLM)

Anwendungsbereich

Mit den PROFIBUS OLM (Optical Link Module) Version 4 lassen sich PROFIBUS-Netze in Linien-, Stern- und redundanter Ringstruktur aufbauen.

Die Übertragungsrate einer LWL-Strecke ist dabei unabhängig von der Entfernung und kann 9,6 kbit/s bis 12 Mbit/s betragen.

Einsatzmöglichkeiten für OLM sind Anlagenbusse auf Basis PROFIBUS, gebäudeübergreifende Vernetzung mit Glas-LWL, Mischnetze mit elektrischen und optischen Segmenten, Netze mit großer Ausdehnung (Straßentunnel, Verkehrsleitsysteme), Netze mit hohen Verfügbarkeitsanforderungen (redundante Ringnetze) und mehr.

Aufbau

Die OLMs gibt es mit einer oder mit zwei LWL-Schnittstellen für verschiedene Arten von Lichtwellenleiter:

- Plastik-LWL (980/1000 µm) sind bis 80 m Einzelstreckenlänge einsetzbar. Sie können mit BFOC-Steckverbindungen auch vor Ort konfektioniert werden.
- PCF-LWL (200/230 µm) können bis 400 m Einzelstreckenlänge verwendet werden. Sie werden konfektioniert mit 4 BFOC-Steckern und einer Einziehhilfe angeboten.
- Glasfaser Multimode-LWL (62,5/125 µm) wie die SIMATIC NET Fiber Optic Leitungen sind für große Strecken bis 3000 m verwendbar. Sie sind mit 4 BFOC-Steckern konfektioniert und geprüft zu beziehen.
- Singlemode-LWL (10/125 µm Fasern) sind für sehr große Streckenlängen bis 15 km einsetzbar. Sie sind auf Anfrage erhältlich.

Über eine RS 485-Schnittstelle können OLM miteinander kombiniert und einzelne Teilnehmer oder ganze elektrische Segmente in das optische PROFIBUS-Netz eingebunden werden.

Die OLM V 4 unterstützen alle PROFIBUS-Übertragungsgeschwindigkeiten bis 12 Mbit/s.

Sie besitzen ein kompaktes Metallgehäuse. Es eignet sich sowohl zur Montage auf Hutschiene als auch zur Festmontage. Bei senkrechter Ausrichtung dürfen die OLMs abstandslos aneinandergereiht werden.

Funktionen

Automatische Erkennung aller PROFIBUS-Datenraten: 9,6 kbit/s bis 12 Mbit/s inklusive 45,45 kBit/s (PROFIBUS PA)

- Aufbau folgender Netztopologien:
  Linie, Stern, redundanter Ring
- Hohe Verfügbarkeit durch Medienredundanz. Distanz zwischen zwei OLM im redundanten Ring nur durch optische Reichweite begrenzt
- Anschluss an verschiedenartige LWL-Übertragungsmedien (1 bzw. 2 optische Schnittstellen, BFOC-Anschlusstechnik)
- Segmentfähige, potenzialgetrennte RS-485-Schnittstelle (SubD-Buchse)
- Uneingeschränkter Multimasterbetrieb:
  Erweiterte Segmentierungsfunktion zur Fehlereingrenzung auf LWL- und RS-485-Segmente
- Schnelle Lokalisierung von Störungen:
  - Anzeige des Modulzustands über potentialfreien Meldekontakt
  - Überprüfung der LWL-Streckenqualität: Messausgang für optische Empfänger zur Protokollierung und Ermittlung der LWL-Signalqualität mit Voltmeter

- Hohe Kaskadiertiefe:
  Linie und redundanter Ring bis 122 OLM (nur durch Überwachungszeiten begrenzt)
- DC 24 V-Versorgung mit redundanter Einspeisemöglichkeit
- Leitungsqualitätsanzeige durch eine mehrfarbige LED je optischem Kanal

---

Hinweis

Die optischen Schnittstellen der OLMs sind für höhere Reichweiten optimiert. Die direkte Kopplung der optischen Schnittstellen eines OLM mit einem OBT oder integrierten optischen Schnittstellen ist auf Grund unterschiedlicher technischer Daten nicht zulässig.

Tabelle 4- 8 Bestelldaten

Bestelldaten	Bestell-Nr.
PROFIBUS OLM/P11 Optical Link Module mit 1x RS485- und 1x Plastik-LWL-Schnittstellen, mit Meldekontakt und Messausgang	6GK1 503-2CA00
PROFIBUS OLM/P12 Optical Link Module mit 1x RS485- und 2x Plastik-LWL-Schnittstellen, mit Meldekontakt und Messausgang	6GK1 503-3CA00
PROFIBUS OLM/G11 Optical Link Module mit 1x RS485- und 1x Glas-LWL-Schnittstellen, für Standardentfernungen, mit Meldekontakt und Messausgang	6GK1 503-2CB00
PROFIBUS OLM/G12 Optical Link Module mit 1x RS485- und 2x Glas-LWL-Schnittstellen, für Standardentfernungen, mit Meldekontakt und Messausgang	6GK1 503-3CB00
PROFIBUS OLM/G12-EEC Optical Link Module mit 1 x RS485- und 2x Glas-LWL-Schnittstellen (4 BFOC-Buchsen), für Standardentfernungen bis 3.000 m, für erweiterten Temperaturbereich –20 °C bis +60°C, mit Meldekontakt und Messausgang	6GK1 503-3CD00
PROFIBUS OLM/G11-1300 Optical Link Module mit 1x RS485- und 1x Glas-LWL-Schnittstellen, für große Entfernungen, mit Meldekontakt und Meßausgang	6GK1 503-2CC00
PROFIBUS OLM/G12-1300 Optical Link Module mit 1x RS485- und 2x Glas-LWL-Schnittstellen, für große Entfernungen, mit Meldekontakt und Messausgang	6GK1 503-3CC00

Kompatibilität zu Vorgängerversionen

Beim Mischbetrieb von SINEC L2 Optical Link Modulen SINEC L2FO OLM/P3, OLM/P4, OLM/S3, OLM/S4, OLM/S3-1300 und OLM/S4-1300 mit OLM V4.0 müssen Sie die Funktionskompatibilität am OLM V4.0 einschalten (DIL-Schalter).

Schalten Sie die Funktionskompatibilität nur dann ein, wenn der OLM V4.0 als Ersatz- oder Erweiterungsgerät in bestehende Netze mit SINEC L2FO OLM eingesetzt wird und eine direkte optische Verbindung hergestellt werden soll. Für die Zusammenschaltung OLM V3 und OLM V4.0 muss die Funktionskompatibilität ausgeschaltet sein, da diese Geräte direkt kompatibel sind.

Weitere Informationen

Weitere Informationen zum OLM finden Sie im Katalog IK PI und im Internet (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/24164176).

4.3 Aktive Komponenten zum Verbinden von zwei PROFIBUS-Netzen

4.3.1 DP/DP-Koppler

Anwendungsbereich

Der PROFIBUS DP/DP-Koppler dient dazu, zwei PROFIBUS DP-Netze miteinander zu verbinden. Übertragen werden Daten (0-244 Byte) vom DP-Master des ersten Netzes zum DP-Master eines weiteren Netzes und umgekehrt.

Das Prinzip entspricht dem hardwaremäßigen Verdrahten von Ein- und Ausgängen. Der Koppler verfügt über zwei voneinander unabhängige DP-Schnittstellen, mit denen die Ankopplung an die beiden DP-Netze erfolgt.

Der DP/DP-Koppler ist jeweils ein Slave an den DP-Netzen. Der Datenaustausch zwischen beiden DP-Netzen erfolgt durch internes Umkopieren im Koppler.



Bild 4-15 DP/DP-Koppler

Aufbau

Der DP/DP-Koppler ist in ein kompaktes, 40 mm breites Gehäuse eingebaut.

Er ist -vorzugsweise senkrecht- auf einer Normprofilschiene abstandslos aufreihbar.

Der Anschluss des Kopplers an die PROFIBUS DP-Netze erfolgt jeweils über einen integrierten 9-poligen Sub-D-Steckverbinder.

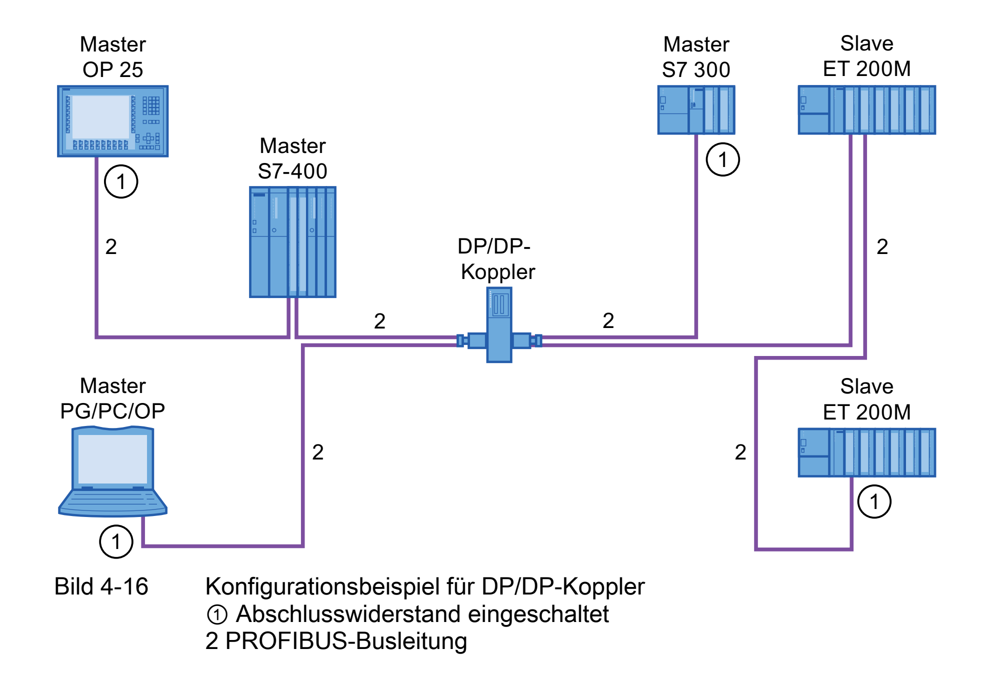


Bild 4-16 Konfigurationsbeispiel für DP/DP-Koppler
① Abschlusswiderstand eingeschaltet
2 PROFIBUS-Busleitung

Funktion

Der DP/DP-Koppler kopiert permanent Ausgangsdaten des einen Netzes auf die Eingangsdaten des anderen Netzes (und umgekehrt).

- Datenaustausch von maximal 244 Byte Eingangs- und Ausgangsdaten, davon jeweils bis zu 128 Byte konsistent
- Maximal 16 Ein-/Ausgangsbereiche zum Austausch von Daten
- Bei Ausfall einer Seite werden die Ausgänge an der anderen Seite auf dem letzten Wert gehalten
- Unterstützung von DPV1 mit vollständiger Diagnose
- Einstellung des DP/DP-Kopplers wahlweise über Schalter oder mit STEP 7
- Unterschiedliche Baudrateneinstellungen sind möglich
- Potentialtrennung zwischen den beiden DP-Netzen
- Zweiseitige Spannungsversorgung

Parametrierung

Die PROFIBUS DP-Adressen werden über zwei DIL-Schalter an der Geräte-Oberseite eingestellt. Die Projektierung erfolgt mittels der GSD-Datei mit dem Projektierungs-Tool des jeweils angeschlossenen PROFIBUS DP-Master. Die Datenlänge wird mit dem jeweiligen Projektierungs-Tool eingestellt.

Bestelldaten

Bestelldaten	Bestell-Nr.
DP/DP-Koppler Zur Verbindung zweier PROFIBUS DP Netze.	6ES7 158-0AD01-0XA0

4.4 Aktive Komponenten zur Anbindung von PROFIBUS PA

4.4.1 Übergang zu PROFIBUS PA

Buskopplung DP/PA

Die Buskopplung DP/PA ist das Bindeglied zwischen PROFIBUS DP und PROFIBUS PA. Sie verbindet somit die Prozessleitsysteme mit den Feldgeräten der Prozessautomatisierung (PA).

Für eine Buskopplung DP/PA stehen folgenden Baugruppen zur Verfügung:

- DP/PA-Koppler Ex [ia] (6ES7 157-0AD82-0XA0)
- DP/PA-Koppler FDC 157-0 (6ES7 157-0AC83-0XA0)
- Interface Modul IM 153-2 (6ES7 153 2BA82-0XB0) zum Aufbau eines DP/PA Link

Für den Aufbau des DP/PA Link im Redundanzbetrieb (inkl. Koppler- und PA-Ringredundanz) sind zusätzlich erforderlich:

- Busmodul BM IM 153 für 2 x IM 157 (6ES7 195-7HD80 0XA06)
- Busmodul BM DP/PA-Koppler für 2 DP/PA-Koppler (6ES7 195 7HG80-0XA0)
- 1 Feldverteiler AFS für Kopplerredundanz (6ES7 157-0AF81-0XA0)
- 1 bis 8 Feldverteiler AFD für Ringredundanz (6ES7 157-0AF82-0XA0)

4.4.2 DP/PA-Koppler

Anwendungsbereich

Der DP/PA Koppler (Stand Alone) wird bei kleinen Mengengerüsten und geringen zeitlichen Anforderungen eingesetzt.

Beim Einsatz des DP/PA Kopplers ist die Datenrate am PROFIBUS DP auf 45,45 kbit/s fest einzustellen. Das Mengengerüst wird entweder durch die Anzahl maximal adressierbarer Slaves (Feldgeräte) oder durch die maximale Zykluszeit bestimmt.

Bei Einsatz des DP/PA Kopplers werden die Feldgeräte direkt vom Automatisierungsgerät/-system adressiert; der DP/PA Koppler ist transparent. Eine Projektierung des DP/PA Kopplers ist nicht erforderlich.



Bild 4-17 DP/PA-Koppler

Nachfolgendes Bild beschreibt die logische Einbindung der DP/PA-Koppler in das System.

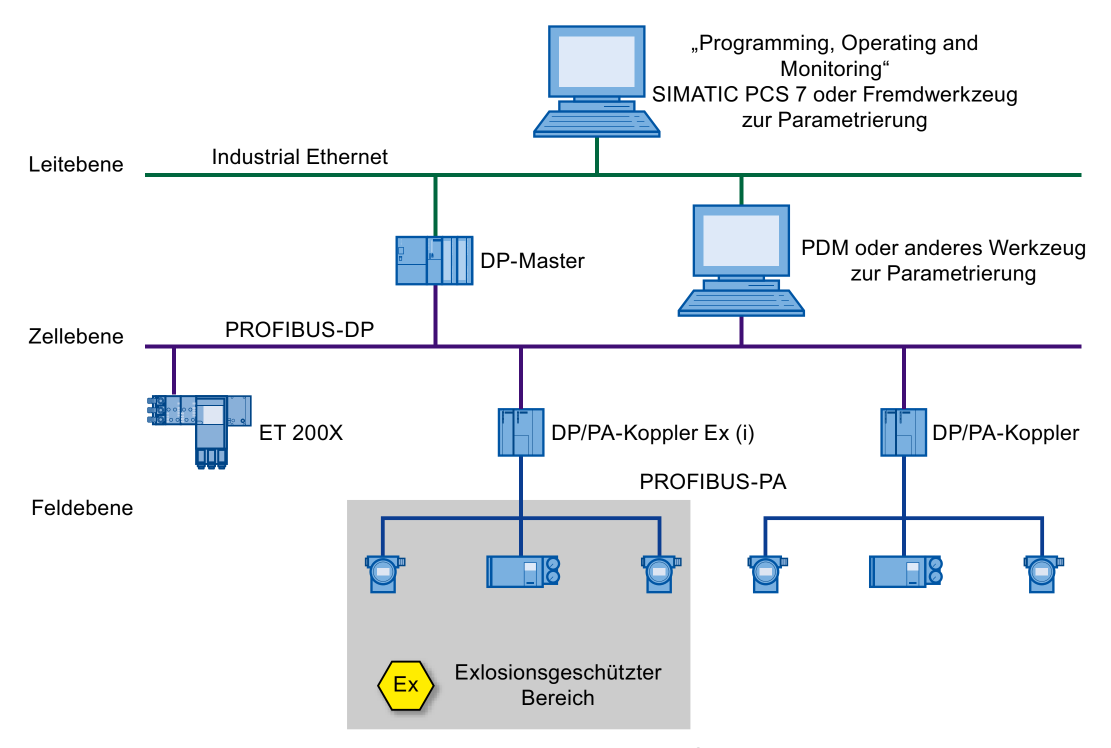


Bild 4-18 Logische Einbindung der DP/PA-Koppler in das System

Weitere Informationen zur Erweiterung des PA-Stranges finden Sie m Kapitel "Feldverteiler AFD/AFS (Seite 97)"

Einsatzgebiete DP/PA-Koppler

Der DP/PA-Koppler ist in 2 Varianten verfügbar:

- DP/PA-Koppler Ex [ia]: Sie können alle Feldgeräte anschließen, die für PROFIBUS PA zertifiziert sind und sich innerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs befinden.
- DP/PA-Koppler FDC 157-0: Sie können alle Feldgeräte anschließen, die für PROFIBUS PA zertifiziert sind und sich außerhalb des Explosionsgefährdeten Bereichs befinden.

Der DP/PA-Koppler stellt ein "zugehöriges Betriebsmittel" nach EN 50014 bzw. EN 50020 dar.

Eigenschaften DP/PA-Koppler (allgemein)

Der DP/PA-Koppler FDC 157-0 (6ES7 157-0AC83-0XA0) hat folgende Merkmale:

- Potenzialtrennung zwischen PROFIBUS DP und PROFIBUS PA
- Wandlung der Übertragungsphysik zwischen RS 485 und IEC 61158-2
- Diagnose über LEDs
- Übertragungsgeschwindigkeit an PROFIBUS DP 45,45 kbit/s
- Übertragungsgeschwindigkeit an PROFIBUS PA 31,25 kbit/s
- integriertes Speiseteil

Eigenschaften DP/PA-Koppler Ex [ia]

Der DP/PA-Koppler Ex Ex [ia] (6ES7 157-0AD82-0XA0) hat zusätzlich noch folgende Merkmale:

- Zündschutzart EEx [ia] IIC T4
- Eigensicherheit
- integriertes eigensicheres Speiseteil und integrierte Barriere

Projektierung DP/PA-Koppler

- Der DP/PA-Koppler ist einsetzbar in SIMATIC S5 und S7 und an allen DP-Master die 45,45 kbit/s unterstützen.
- Sie müssen für den DP/PA-Koppler nur die Übertragungsgeschwindigkeit von 45,45 kbit/s für das betreffende DP-Netz bei der Projektierung einstellen. Anschließend projektieren Sie die PA-Feldgeräte wie normale DP-Slaves mit dem DP-Projektierungswerkzeug und der entsprechenden GSD-Datei. Die PA-Feldgeräte können Sie mit SIMATIC PDM oder einem anderen herstellerspezifischen Software-Werkzeug konfigurieren.
- Die Projektierung der DP/PA-Koppler FDC 157-0 als DP-Slave ist in folgenden Fällen erforderlich:
  - Wenn die Diagnosefunktionen wirksam sein sollen.
  - Wenn die DP/PA-Koppler mit Ringredundanz oder Kopplerredundanz betrieben werden sollen.

Weitere Informationen

Betriebsanleitung *Buskopplungen DP/PA-Koppler, DP/PA-Link und Y-Link* (Buskopplungen (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/1142696))

4.4.3 DP/PA Link

Anwendungsbereich

Das DP/PA Link wird bei großen Mengengerüsten und hohen zeitlichen Anforderungen eingesetzt.

Das DP/PA Link ist ein Slave am PROFIBUS DP und ein Master am PROFIBUS PA. Das Automatisierungsgerät/-system adressiert die Feldgeräte über das DP/PA Link wie ein modularer Slave, dessen Module die PA-Geräte sind.

Die Projektierung des DP/PA Links ist sehr komfortabel in die Projektierungssoftware STEP 7 (ab V4.02) eingebunden. Das DP/PA Link kann an PROFIBUS DP Normmastern betrieben werden.

Die für den Betrieb an PROFIBUS DP Normmastern erforderliche GSD-Datei kann aus dem Internet bezogen werden (weitere Informationen finden Sie im Internet (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/26562190)).

Definition

Das DP/PA Link besteht aus der IM 153-2 und bis maximal fünf DP/PA-Kopplern. Das DP/PA Link ist zur PROFIBUS DP-Seite ein DP-Slave und zu PROFIBUS PA ein PA-Master.

Anwendungsgebiet

Über das DP/PA Link haben Sie eine entkoppelte Anbindung von PROFIBUS PA an PROFIBUS DP mit Übertragungsgeschwindigkeiten von 9,6 kbit/s bis 12 Mbit/s.

Nachfolgendes Bild beschreibt die Einbindung des DP/PA Link.

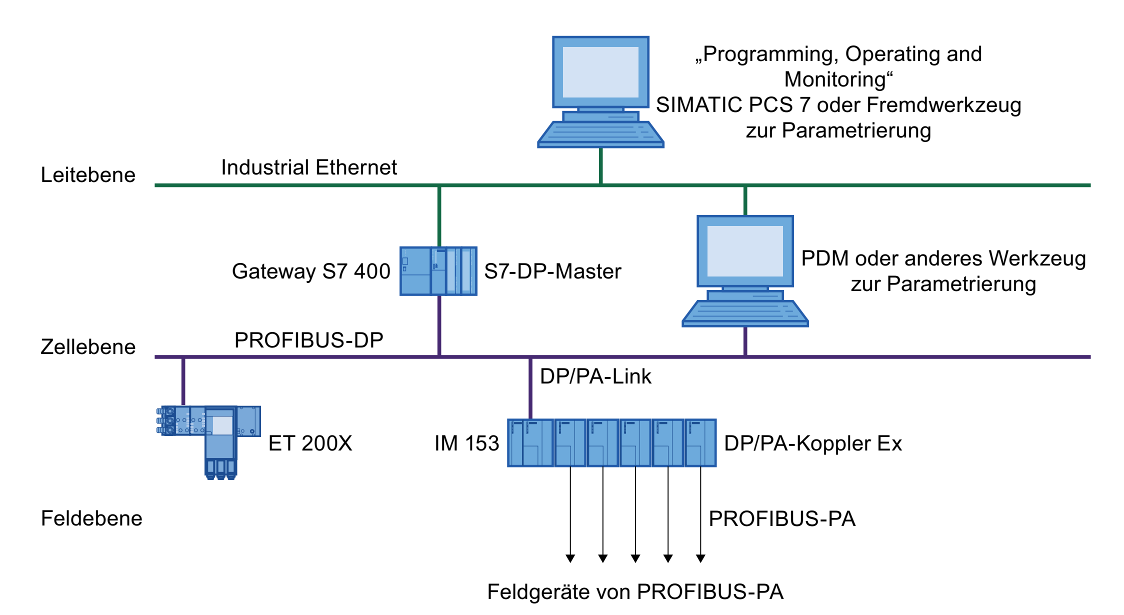


Bild 4-19 Einbindung des DP/PA Link

Das DP/PA Link wird mit STEP 7 ab Version 4.02 projektiert.

Eigenschaften

Das DP/PA Link hat folgende Merkmale:

- Diagnose über LEDs und das Anwenderprogramm
- DP-Slave und PA-Master
- betreibbar mit allen Übertragungsgeschwindigkeiten (9,6 kbit/s bis 12 Mbit/s)

Funktionsweise

Das folgende Bild zeigt die Funktionsweise des DP/PA Link mit der IM 153-2 (6ES7 153-2BA82-0XB0) und den DP/PA-Kopplern.

- Das DP/PA Link bildet das unterlagerte PROFIBUS PA-System auf einen DP-Slave ab.
- PROFIBUS DP ist über das DP/PA Link vollständig entkoppelt von PROFIBUS PA.

- PA-Master und PA-Slaves bilden ein eigenständiges unterlagertes Bussystem.
- Die Vervielfachung der DP/PA-Koppler dient lediglich der Erhöhung der Verfügbarkeit. Alle DP/PA-Koppler mit den angeschlossenen PA-Feldgeräten bilden ein gemeinsames PROFIBUS PA-Bussystem.

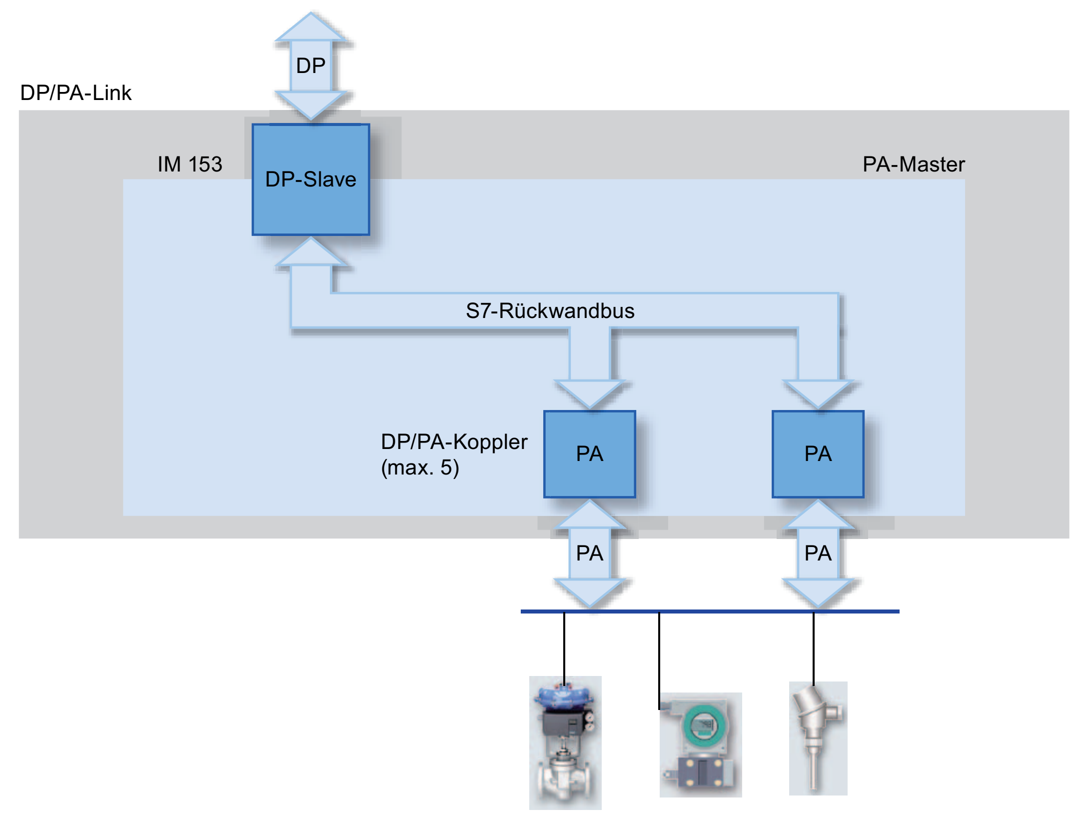


Bild 4-20 Funktionsweise des DP/PA Link mit DP/PA-Kopplern

Regeln

Für den Ausbau von PROFIBUS PA gelten folgende Regeln:

- in einem PROFIBUS PA-System dürfen sich maximal 31 PA-Feldgeräte befinden
- in einem physikalischen PROFIBUS PA-Segment darf nur ein Speisegerät (=DP/PA-Koppler) angeschlossen sein
- an einem DP/PA Link dürfen maximal 31 PA-Feldgeräte angeschlossen werden. Die Zahl der maximal anschließbaren PA-Feldgeräte je physikalischem PROFIBUS PA-Segment bzw. je DP/PA-Koppler ist begrenzt durch den maximalen Ausgangsstrom des DP/PA-Kopplers und die zu übertragenden E/A-Daten.

Weitere Informationen

Betriebsanleitung *Buskopplungen DP/PA-Koppler, DP/PA-Link und Y-Link* (Buskopplungen (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/1142696))

4.5 Aktive Komponenten für den Übergang PROFIBUS DP zu RS 232C

4.5.1 DP/RS 232C Link

Aufbau



Bild 4-21 DP/RS 232C Link für PROFIBUS DP

Das DP/RS 232C Link (6ES7 158-0AA01-0XA0) besteht aus einem kompakten 70 mm Gehäuse für die Hutschienenmontage. Die Montage sollte vorzugsweise senkrecht erfolgen. Die Module lassen sich abstandslos nebeneinander aufreihen. Der Anschluss an PROFIBUS DP erfolgt über eine 9-polige Sub-D-Buchse. Die RS 232C- Schnittstelle ist als 9-poliger Sub-D-Stecker ausgebildet.

Anwendungsbereich

Das PROFIBUS DP/RS 232C Link ist ein Umsetzer zwischen einer RS 232C (V 24)-Schnittstelle und PROFIBUS DP. Geräte mit einer RS 232C-Schnittstelle können mit dem DP/RS 232C Link an PROFIBUS DP gekoppelt werden. Das DP/RS 232C Link unterstützt die Prozeduren 3964 R und freies ASCII-Protokoll.

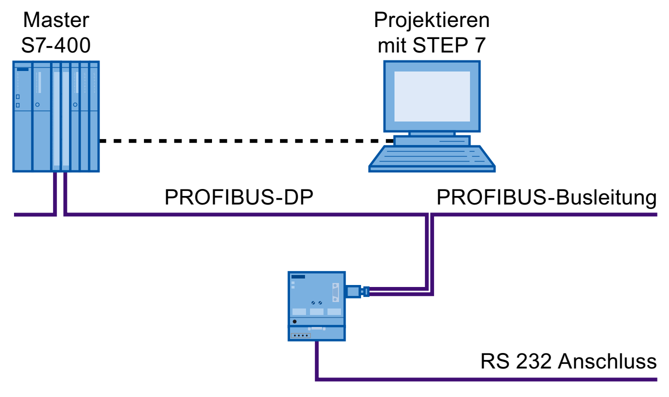


Bild 4-22 Konfigurationsbeispiel für DP/RS 232C Link

Arbeitsweise

Das PROFIBUS DP/RS 232C Link wird über eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung mit dem Gerät verbunden. Im PROFIBUS DP/RS 232C Link erfolgt die Umsetzung auf das PROFIBUS DP-Protokoll. Die Daten werden in beiden Richtungen konsistent übertragen. Je Telegramm sind maximal 224 Byte Nutzdaten übertragbar.

Parametrierung

Die PROFIBUS DP-Adresse kann über zwei Drehschalter an der Frontseite eingestellt werden. Die Projektierung erfolgt über die GSD-Datei mit dem Projektierungswerkzeug des angeschlossenen Geräts, z. B. STEP 7.

4.5.2 Feldverteiler AFD / AFS

Übersicht

Die aktiven Feldverteiler AFD (Active Field Distributor) und AFS (Active Field Splitter) ermöglichen den redundanten Betrieb an einem PA-Strang in zwei Varianten:

- Ringredundanz mit bis zu 8 AFDs
- Kopplerredundanz mit AFS



Bild 4-23 Feldverteiler AFD/AFS

Anwendungsbereich

- AFD (Active Field Distributor)

  An den aktiven Feldverteiler AFD können PA-Feldgeräte, z. B. Messgeräte, Sensoren, Aktoren, angeschlossen werden.

  In Verbindung mit 2 DP/PA-Kopplern FDC 157-0 ermöglicht der Feldverteiler AFD den Betrieb einer Ringredundanz. Maximal 8 Feldverteiler AFD verbinden dabei 2 DP/PA Koppler mit den PA-Feldgeräten. An einen Feldverteiler AFD können Sie bis zu 4 PA Feldgeräte anschließen. Insgesamt ist die Anzahl der PA-Feldgeräte am PA-Strang auf 31 Geräte und durch 1 A Maximalstrom begrenzt.

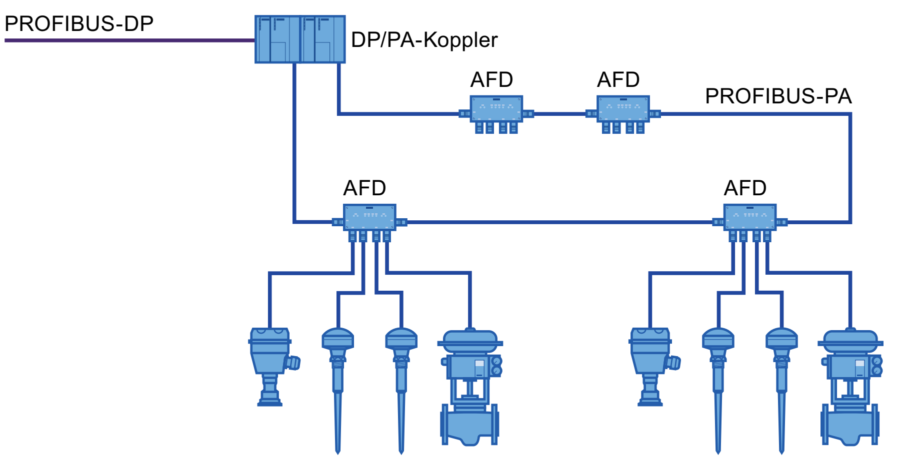


Bild 4-24 DP/PA-Koppler im Ringredundanzbetrieb

- AFS (Active Field Splitter)

  Der Feldverteiler AFS verbindet 2 DP/PA-Koppler FDC 157-0 mit den Feldgeräten eines PROFIBUS PA-Strangs. Er ermöglicht somit den Betrieb einer Kopplerredundanz am PA Strang. Insgesamt ist die Anzahl der PA-Feldgeräte am PA-Strang auf 31 Geräte und durch 1 A Maximalstrom begrenzt.

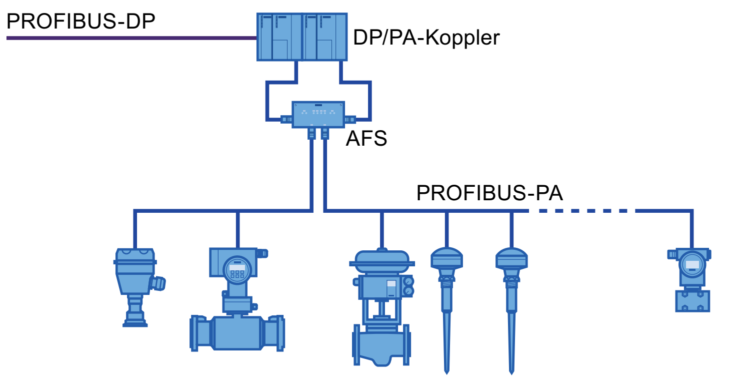


Bild 4-25 Kopplerredundanz mit aktivem Feldverteiler AFS

	AFD	AFS
Funktionen	• Anschluss von Feldgeräten für PROFIBUS PA • Automatische Busterminierung • Isolieren fehlerhafter PA-Segmente • Zuschalten isolierter PA-Segmente nach der Fehlerbehebung • Erweitern eines PA-Segments im laufenden Betrieb	• Automatische Umschaltung der PA-Hauptleitung auf den aktiven DP/PA-Koppler
Eigenschaften	• 2 Kabelverschraubungen für die PA-Hauptleitung • 4 Kabelverschraubungen für 4 PA-Feldgeräte • Anschluss der PROFIBUS PA-Hauptleitung und der PA-Stichleitungen über Federklemmtechnik • Verpolungssichere Anschlüsse • Diagnose über LEDs • Spannungsversorgung über den PA-Bus • Verschraubung auf Untergrund oder Montage mit Adapter auf Profilschiene • Schutzart IP66 • Erdanschlussklemme außen	• 2 Kabelverschraubungen für die PA-Hauptleitung • 1 Kabelverschraubung für den PROFIBUS PA-Strang • Optional: Mitteneinspeisung über eine Kabeldurchführung • Anschluss der PROFIBUS PA-Hauptleitungen über Federklemmtechnik • Verpolungssichere Anschlüsse • Anschluss von max. 31 PA-Feldgeräten • Diagnose über LEDs • Spannungsversorgung über den PA-Bus • Verschraubung auf Untergrund oder Montage mit Adapter auf Profilschiene • Schutzart IP66 • Erdanschlussklemme außen

Bestelldaten

Bestelldaten	Bestell-Nr.
SIMATIC DP, aktiver Feldverteiler AFD	6ES7 157-0AF81-0XA0
SIMATIC DP, aktiver Feldverteiler AFS	6ES7 157-0AF82-0XA0

Weitere Informationen

Betriebsanleitung *Buskopplungen DP/PA-Koppler, DP/PA-Link und Y-Link* (Buskopplungen (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/1142696))

4.6 Aktive Komponenten für den Anschluss eines PROFIBUS-Segments an ein Industrial Ethernet-Netzwerk

4.6.1 IE/PB Link PN IO

Anwendungsbereich

Das IE/PB Link PN IO bildet als eigenständige Komponente den nahtlosen Übergang zwischen Industrial Ethernet und PROFIBUS.



Bild 4-26 IE/PB Link PN IO

Durch das IE/PB Link PN IO als Stellvertreter können die bestehenden PROFIBUS-Geräte weiter verwendet und in eine PROFINET-Anwendung eingebunden werden.

Aufbau

Das IE/PB Link PN IO weist alle Vorteile der SIMATIC Aufbautechnik auf:

- Kompakter Aufbau; das robuste Kunststoffgehäuse enthält auf der Frontseite:
  - eine RJ45-Schnittstelle für den Anschluss an Industrial Ethernet
  - eine 9-polige Sub-D-Buchse für den Anschluss an PROFIBUS
  - eine 2-polige Klemmleiste für den Anschluss der externen Versorgungsspannung von DC 24 V
  - Diagnose-LEDs
- Der Anschluss erfolgt über den IE FC RJ45 Plug 180 mit 180°-Kabelabgang oder über Standard Patchleitung
- Einfache Montage; das IE/PB Link PN IO wird auf eine S7-300 Profilschiene montiert
- Lüfterlos betreibbar
- Schneller Gerätetausch im Fehlerfall durch Einsatz des optionalen Wechselmediums C-Plug (nicht im Lieferumfang enthalten)

Funktion

- PROFINET

PROFINET IO PROXY; Anbindung von PROFIBUS DP-Slaves an PROFINET IO-Controller über Echtzeitkommunikation (RT) gemäß PROFINET Standard Zusatzfunktionalität für Vertikale Integration

- S7-Routing
  - ermöglicht netzwerkübergreifende PG-Kommunikation, d. h. alle S7-Stationen am Industrial Ethernet oder am PROFIBUS können vom PG aus fernprogrammiert werden.
  - ermöglicht den Zugriff von Bedien- und Beobachtungsstationen am Industrial Ethernet auf Visualisierungsdaten von S7-Stationen am PROFIBUS.
- Datensatz-Routing (PROFIBUS DP)

  Mit dieser Funktion kann das IE/PB Link PN IO als Router für Datensätze verwendet werden, die an Feldgeräte (DP-Slaves) gerichtet sind. Ein Werkzeug, das solche Datensätze zur Parametrierung und Diagnose von Feldgeräten erzeugt, ist SIMATIC PDM (Process Device Manager).

  Damit ist es z. B. möglich mit SIMATIC PDM (auf dem PC) am Industrial Ethernet über das IE/PB Link PN IO und DP/PA-Koppler ein PROFIBUS PA-Feldgerät zu parametrieren und zu diagnostizieren.

  Die Zusatzfunktionen für Vertikale Integration können auch in einer vorhandenen PROFIBUS-Applikation ohne PROFINET zur Anbindung an ein überlagertes Industrial Ethernet genutzt werden.

  In diesem Fall wird das IE/PB Link PN IO als zusätzlicher DP-Master Klasse 2 an einem PROFIBUS-Segment zur Kopplung an Industrial Ethernet eingesetzt und bietet obige Funktionen.

Bestelldaten

Bestelldaten	Bestell-Nr.
IE/PB Link PN IO Netzübergang zwischen Industrial Ethernet und PROFIBUS mit PROFINET IO-Funktionalität, TCP/IP, S7-Routing und Datensatz-Routing	6GK1 411-5AB00

4.7 Aktive Komponenten für den Netzübergang zwischen Industrial Wireless LAN und PROFIBUS

4.7.1 IWLAN/PB Link PN IO

Anwendungsbereich



Bild 4-27 IWLAN/PB Link PN IO

Das IWLAN/PB Link PN IO ermöglicht den Einsatz von IWLAN und WLAN-Antennen für drahtlose bzw. berührungslose Datenübertragung z. B. bei Einschienenhängebahnen oder Regalfördersystemen. Durch die Unterstützung von PROFINET können die vielfältigen PROFIBUS-Systemleistungen, wie zum Beispiel Diagnose über Bus, weiter genutzt werden.

- Einschienenhängebahnen (EHB)

  Fahrzeugsteuerungen für Einschienenhängebahnen lassen sich kostengünstig auf Basis von SIMATIC Komponenten realisieren. Hohe Verfügbarkeit, kurze Reaktionszeiten und einfache Erweiterbarkeit lassen sich durch Einsatz dezentraler Steuerungen, z. B. SIMATIC ET 200S IM 151/CPU, erreichen. Mit Hilfe des IWLAN/PB Link PN IO können die Fahrbahnsteuerungen unverändert weiter verwendet werden. Der Anwender kann sie auch mit STEP 7 über IWLAN fernprogrammieren.

- Regalfördersysteme

  Bei Regalfördersystemen können wartungsaufwändige Datenlichtschranken durch eine IWLAN-Lösung ersetzt werden. Damit wird die Anlagenverfügbarkeit erhöht.

Aufbau

Das IWLAN/PB Link PN IO wird auf eine Standard-Normprofilschiene aufgeschnappt. Die äußeren Abmessungen entsprechen dem Gehäuse des Power Rail Booster. Über einen Anschlussstecker wird eine Antenne für ein IWLAN-Funkfeld angeschlossen. Mit Schutzart IP20 ist das IWLAN/PB Link PN IO für die Montage im Schaltschrank geeignet.

- Kompakter Aufbau;

  das robuste Kunststoffgehäuse enthält auf der Frontseite:
  - eine R-SMA-Schnittstelle für den Anschluss von Antennen
  - eine 9-polige Sub-D-Buchse für den Anschluss an PROFIBUS
  - eine 4-polige Klemmleiste für den Anschluss der externen Versorgungsspannung DC 24 V
  - Diagnose-LEDs
- Lüfterlos betreibbar
- Schneller Gerätetausch im Fehlerfall durch Einsatz des optionalen Wechselmediums C Plug (nicht im Lieferumfang enthalten)

Funktion

- PROFINET

  PROFINET IO PROXY; drahtlose Anbindung von PROFIBUS DP-Slaves an PROFINET IO Controller über Echtzeitkommunikation (RT) gemäß PROFINET Standard

Bestelldaten

Bestelldaten	Bestell-Nr.
IWLAN/PB Link PN IO	
Netzübergang zwischen Industrial Wireless LAN und PROFIBUS mit PROFINET IO-Funktionalität	
Länderzulassungen zum Betrieb außerhalb USA	6GK1 417-5AB00
Länderzulassungen zum Betrieb in den USA	6GK1 417-5AB01

4.8 Aktive Komponenten für den Netzübergang zwischen PROFIBUS (DP Slave) und AS-Interface

4.8.1 DP/AS-i LINK Advanced

Anwendungsbereich



Bild 4-28 DP/AS-i Link Advanced - Einfachmaster/Doppelmaster

Das DP/AS-i LINK Advanced ist PROFIBUS DPV1-Slave (nach IEC 61158-2 / EN 61158-2) und AS-Interface Master (gemäß AS-Interface-Spezifikation V3.0 nach EN 50 295) und ermöglicht den transparenten Datenzugriff auf AS-Interface von PROFIBUS DP aus.

PROFIBUS DP-Master können E/A-Daten mit dem AS-Interface zyklisch austauschen; DP-Master mit azyklischen Diensten können zusätzlich AS-Interface Masteraufrufe durchführen. Das DP/AS-i LINK Advanced eignet sich somit besonders gut für den dezentralen Aufbau und zur Anbindung eines unterlagerten AS-Interface Netzwerkes.

Für Anwendungen mit typischen Mengengerüsten ist das DP/AS-i LINK Advanced in der Ausführung als AS-Interface Einfachmaster ausreichend.

Für Anwendungen mit hohen Mengengerüsten wird das DP/AS-i LINK Advanced als AS-Interface Doppelmaster eingesetzt. In diesem Fall können die doppelten Mengengerüste auf zwei voneinander unabhängig laufenden AS-Interface-Strängen verwendet werden.

Aufbau

Das DP/AS-i LINK Advanced besteht aus einem stabilen Gehäuse für Hutschienenmontage in der Schutzart IP20 und kann ohne Batterie und Lüfter betrieben werden.

Das DP/AS-i LINK Advanced ermöglicht im Fehlerfall einen schnellen Geräteaustausch durch Einsatz des optionalen Wechselmediums C-PLUG (nicht im Lieferumfang enthalten).

Das DP/AS-i LINK Advanced hat einen kompakten Aufbau und verfügt über:

- ein Display in der Frontplatte zur detailgenauen Anzeige des Betriebszustandes und der Funktionsbereitschaft aller angeschlossenen und aktivierten AS-Interface-Slaves
- 6 Tasten für Inbetriebnahme und Test des AS-Interface-Stranges direkt am DP/AS i LINK Advanced
- LED-Anzeigen des Betriebszustandes von PROFIBUS DP und AS-Interface

- einen integrierten Ethernet Port (RJ45-Buchse) für die komfortable Inbetriebnahme, Diagnose und den Test des DP/AS-i LINK Advanced über ein Webinterface mit einem Standardbrowser
- Versorgungsspannung aus der AS-Interface Profilleitung oder alternativ durch DC 24 V
- eine geringe Einbautiefe durch abgesenkte Steckermontage.

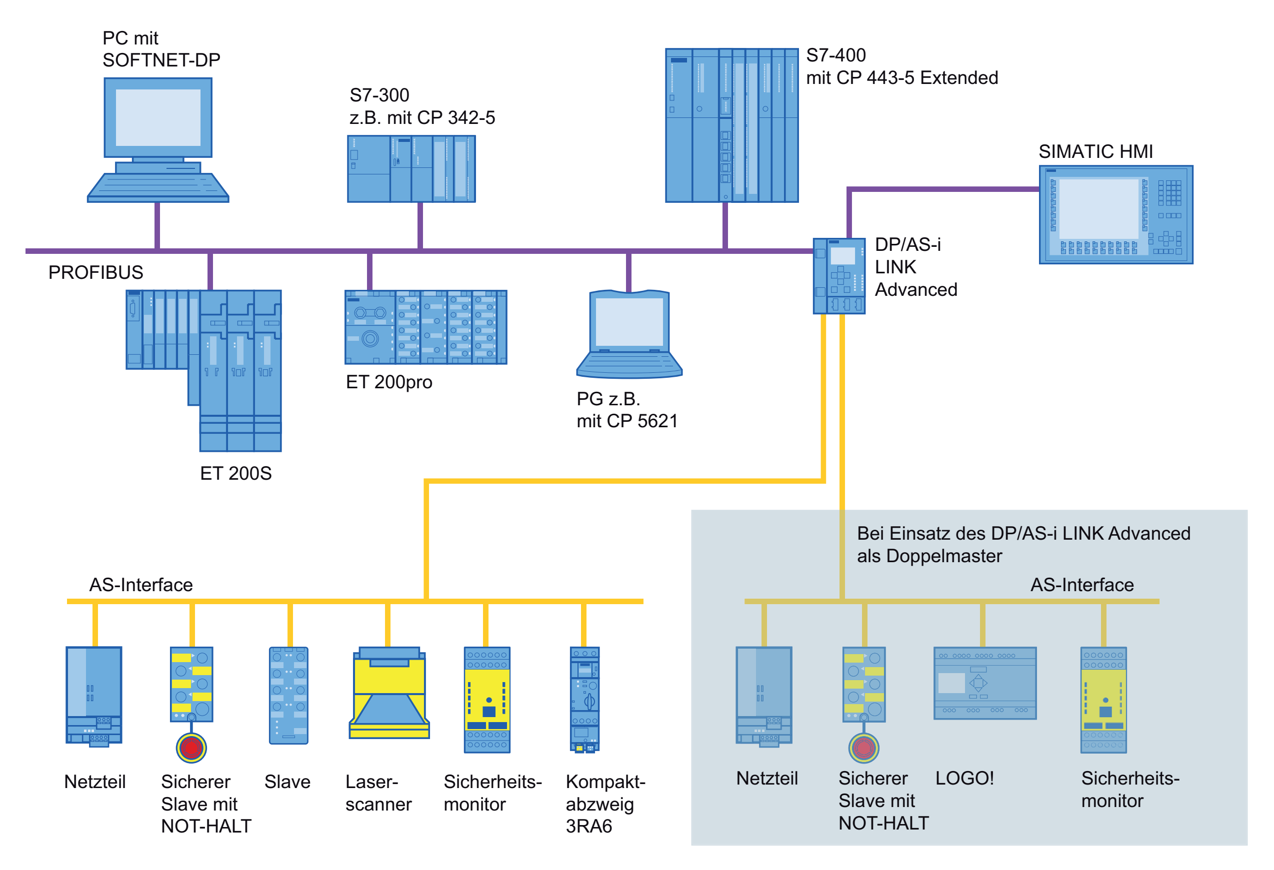


Bild 4-29 Konfigurationsbeispiel DP/AS-i LINK Advanced

Funktion

Das DP/AS-i LINK Advanced ermöglicht einem PROFIBUS DP-Master den zyklischen Zugriff auf die E/A-Daten aller Slaves eines unterlagerten AS-Interface-Segmentes. Nach der erweiterten AS-Interface Spezifikation (V3.0) können maximal 62 Slaves mit je vier digitalen Ein- und vier digitalen Ausgängen sowie Analog-Slaves je AS-Interface-Strang angeschlossen werden. Ebenso werden die erweiterten Slave-Typen gemäß AS-i Spezifikation V3.0 mit höherem E/A-Datenvolumen unterstützt.

Das DP/AS-i LINK Advanced belegt im DP-Master standardmäßig 32 Eingangs- und 32 Ausgangsbytes, in denen die E/ADaten der angeschlossenen digitalen AS-Interface Slaves eines AS-i Strangs abgelegt werden. Der Doppel-Master belegt die doppelte Anzahl Bytes. Die Größe des Ein-/Ausgabepuffers kann komprimiert werden, so dass nur der tatsächlich benötigte E/A-Speicherplatz im System des DP-Master belegt wird.

Die integrierte Auswertung von Analogsignalen ist genauso einfach, wie der Zugriff auf Digitalwerte; ein Aufruf von Kommunikationsbausteinen kann entfallen.

PROFIBUS DP V1-Master haben zusätzlich die Möglichkeit, über die azyklischen PROFIBUS-Dienste AS-Interface Masteraufrufe anzustoßen (z. B. Parameter schreiben, Adressen ändern, Diagnosewerte lesen).

Über ein Bediendisplay im AS-i Link lässt sich der unterlagerte AS-Interface-Strang komplett in Betrieb setzen. Das DP/AS-i LINK Advanced ist mit einem zusätzlichen Ethernetport ausgestattet, der die Verwendung des integrierten Webservers ermöglicht und damit den bereits beschriebenen Bedienkomfort des Bediendisplays noch zusätzlich steigert. Auch Firmwareupdates sind möglich.

Der optionale C-PLUG unterstützt den Baugruppentausch ohne Eingabe der Verbindungsparameter (PROFIBUS-Adresse usw.), so dass im Fehlerfall Stillstandszeiten auf ein Minimum reduziert werden.

Diagnose

Über LEDs, das Display und Bedientasten, Webinterface oder STEP 7 wird eine umfangreiche Diagnose zur Verfügung gestellt, u.a.

- Betriebszustand des Link
- Zustand des Links als PROFIBUS DP-Slave
- Diagnose des AS-Interface-Netzes
- Telegrammstatistiken
- Standard Diagnose-Seiten für den schnellen Diagnosezugriff mittels Standard-Browser.

Projektierung

Das DP/AS-i LINK Advanced kann mit STEP 7 ab Version V5.4 projektiert werden oder einfach durch Übernahme der AS-Interface Ist-Konfiguration am Display.

Alternativ kann das DP/AS-i LINK Advanced durch die PROFIBUS GSD-Datei im Engineering Tool eingebunden werden:

- STEP 7-Versionen kleiner V5.4
- Engineering Tools von Fremdherstellern

Bei der STEP 7-Projektierung ist das Hochladen der AS-Interface-Konfiguration in STEP 7 ab V5.4 möglich. Zusätzlich können hier AS-Interface Slaves von Siemens in HW Konfig komfortabel projektiert werden (Slave-Auswahldialog).

Bestelldaten

Bestelldaten	Bestell-Nr.
Einfachmaster mit Display	6GK1 415-2BA10
Doppelmaster mit Display	6GK1 415-2BA20

Weitere Informationen

Handbuch "DP/AS−INTERFACE LINK Advanced (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/22502958/133300)"

4.8.2 DP/AS-Interface Link 20E

Anwendungsbereich



Bild 4-30 DP/AS-Interface Link 20E

Das DP/AS-Interface Link 20E ist PROFIBUS DP-Slave (nach EN 50 170) und AS-Interface Master (gemäß AS-Interface-Spezifikation V3.0 nach EN 50 295) und ermöglicht das AS-Interface am PROFIBUS DP zu betreiben.

Einfache PROFIBUS-Master können E/A-Daten mit dem AS-Interface zyklisch austauschen; Master mit azyklischen Diensten können E/A-Daten austauschen und Masteraufrufe durchführen.

Aufbau

Das DP/AS-Interface Link 20E besteht aus einem kompakten Gehäuse in Schutzart IP20.

Die LEDs auf der Frontplatte zeigen den Betriebszustand und die Funktionsbereitschaft aller angeschlossen und aktivierten Slaves an. Zudem verfügt das DP/AS-Interface Link 20E über weitere LED-Anzeigen für PROFIBUS DP Slave Adresse, DP-Busfehler und Diagnose.

Das DP/AS-Interface Link 20E verfügt über zwei Taster zur Umschaltung des Betriebszustandes und zur Übernahme der bestehenden IST-Konfiguration als SOLL-Konfiguration.

Die PROFIBUS DP Adresse kann per Tastendruck eingestellt werden.

Die Stromversorgung erfolgt aus der AS-Interface Profilleitung.

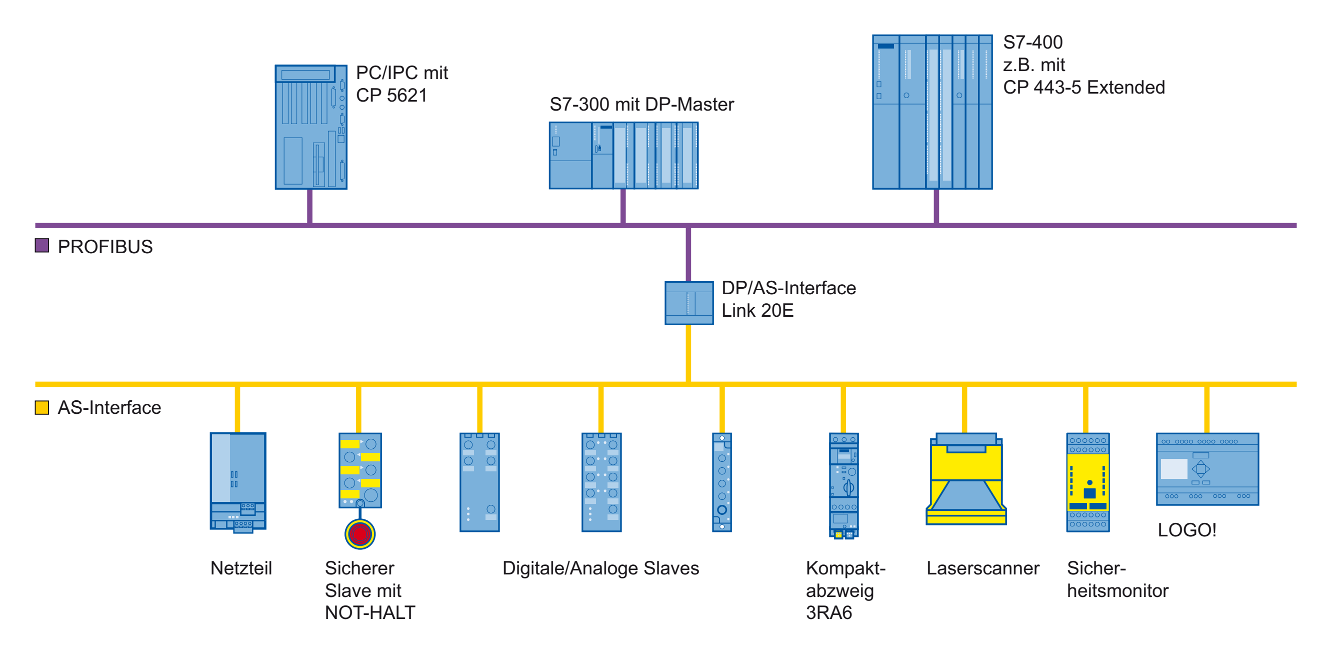


Bild 4-31 Konfigurationsbeispiel DP/AS-Interface Link 20E

Funktion

Das DP/AS-Interface Link 20E ermöglicht einem DP-Master auf alle Slaves eines AS-Interface Segmentes zuzugreifen. Nach der erweiterten Spezifikation (V3.0) können nun maximal 62 Slaves mit je vier digitalen Ein- und vier digitalen Ausgängen sowie Analog-Slaves angeschlossen werden.

Das DP/AS-Interface Link 20E belegt standardmäßig 32 Byte Eingabe- und 32 Byte Ausgabedaten im DP-Master, in denen die E/A Daten der angeschlossenen AS-Interface Slaves abgelegt werden. Die Größe des Ein/Ausgabepuffers kann komprimiert werden, so dass nur der benötigte Speicherplatz des DP-Master belegt wird.

PROFIBUS DP-Master haben zusätzlich die Möglichkeit über die azyklischen PROFIBUS Dienste AS-Interface Masteraufrufe anzustoßen (z. B.: Parameter schreiben, Adressen ändern, Diagnosewerte lesen).

Projektierung

Das DP/AS-Interface Link 20E kann am PROFIBUS mit STEP 7 projektiert werden.

Dem Handbuch liegen zusätzlich die GSD-Datei bei, so dass die Projektierung auch bei Versionen möglich ist, in denen das DP/AS-Interface Link 20E noch nicht standardmäßig enthalten ist.

Die Projektierung des AS-Interface-Segments kann entweder mittels STEP 7 vorgegeben werden oder einfach durch Übernahme der IST-Konfiguration erfolgen. Die Inbetriebnahme ist auch ohne PROFIBUS möglich.

Bei der STEP 7-Projektierung ist das Hochladen der AS-Interface-Konfiguration in STEP 7 ab V5.2 möglich.

Bestelldaten

Bestelldaten	Bestell-Nr.
DP/AS-Interface Link 20E Netzübergang zwischen PROFIBUS DP und AS Interface in Schutzart IP20	6GK1 415-2AA10

Weitere Informationen

Handbuch "DP/AS–Interface Link 20E (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/33563718)"

4.8.3 DP/AS-i F-Link

Anwendungsbereich



Bild 4-32 DP/AS-i F-Link

Das DP/AS-i F-Link ist PROFIBUS DP-V1-Slave (nach EN 50170) und AS-i Master (nach EN 50295, gemäß AS-Interface Spezifikation V3.0) und ermöglicht den transparenten Datenzugriff auf AS-Interface von PROFIBUS DP aus. Der DP/AS-i F-Link ist darüber hinaus der einzige AS-i Master, mit dem sicherheitsgerichtete Eingangsdaten von ASIsafe-Slaves über das PROFIsafe-Protokoll an eine fehlersichere CPU mit PROFIBUS DP-Master weitergeben werden können. Eine zusätzliche sicherheitstechnische Verkabelung oder Überwachung wird nicht benötigt (insbesondere kein AS-Interface Sicherheitsmonitor). Je nach Slave-Typ ist die Übertragung von Binärwerten oder Analogwerten möglich. Als AS-i Slaves können alle Slaves nach AS-Interface Spezifikation V2.0, V2.1 oder V3.0 betrieben werden.

Als vollwertiger AS-i Master nach Spezifikation V3.0 lassen sich höhere Mengengerüste am AS-i Netz nutzen (je 496 Ein- und Ausgänge, bis 62 Digital- oder Analog-Slaves).

Aufbau

Das DP/AS-i F-Link besteht aus einem kompakten Gehäuse in Schutzart IP20.

Die LEDs an der Frontseite des DP/AS-i F-Link zeigen den aktuellen Status sowie Fehlermeldungen an (Gerätezustand, AS-i Spannung/Zustand, Busfehler (PROFIBUS DP), Sammelfehler).

Das DP/AS-i F-Link verfügt über drei Taster zur Umschaltung des Betriebszustands, zur Bestätigung eines Menüeintrags und zur Rücksetzung auf die Werkseinstellungen.

Die Stromversorgung erfolgt über ein DC 24 V Netzteil (PELV).

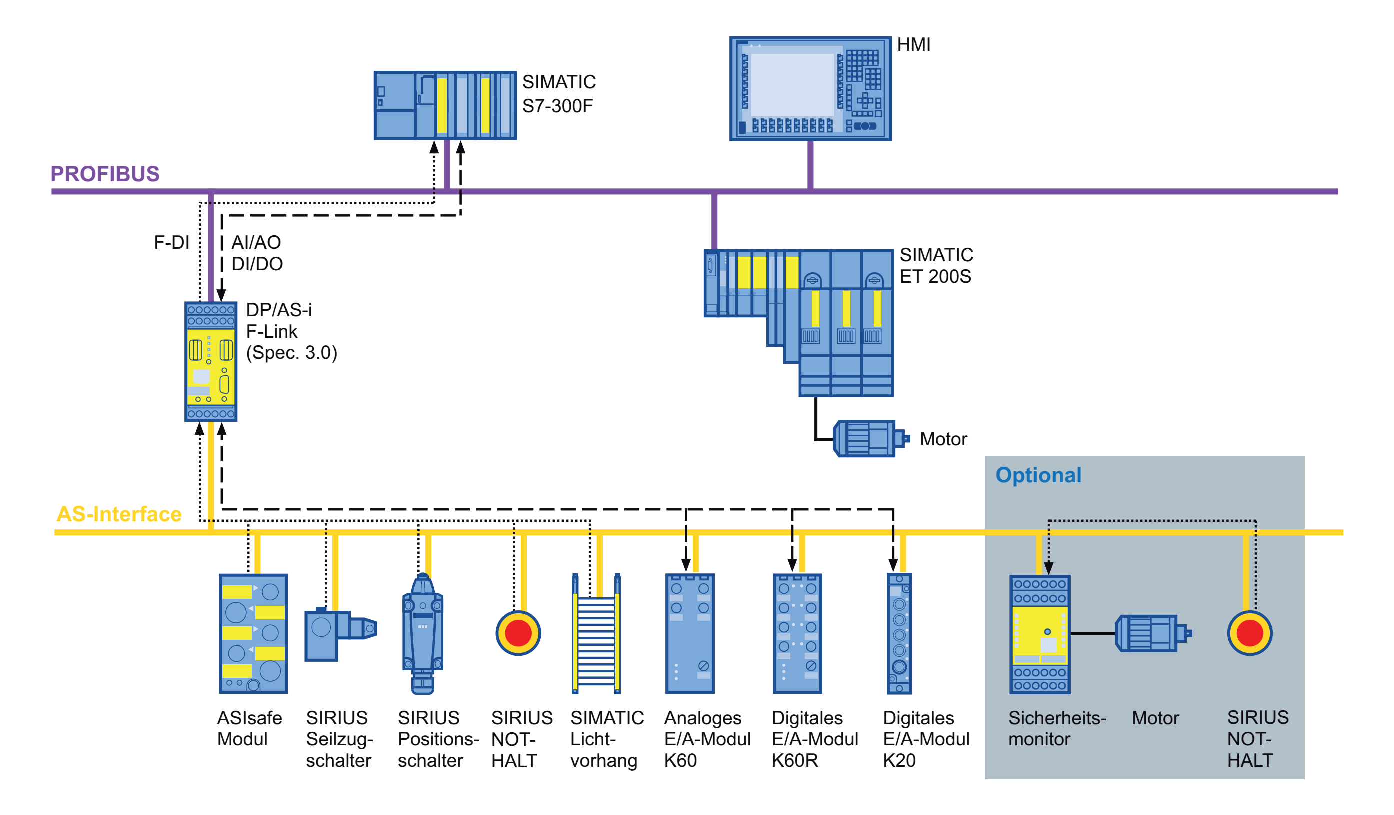


Bild 4-33 Konfigurationsbeispiel DP/AS-i F-Link

Funktion

PROFIBUS DP-Master nach DP-V0 oder DP-V1 können E/A-Daten mit unterlagerten AS-i Slaves zyklisch austauschen.

PROFIBUS DP-Master mit azyklischen Diensten nach DP-V1 können zusätzlich AS-i Kommandoaufrufe durchführen (z. B. Lesen/Schreiben der AS-i Projektierung im laufenden Betrieb).

Neben den digitalen E/A-Daten werden auch analoge Daten im zyklischen Peripheriebereich einer fehlersicheren S7-300/S7-416 F-CPU performant abgelegt.

Im Projektierungsmodus liest der DP/AS-i F-Link Konfigurationsdaten der Peripherie am AS-Interface ein. Es lassen sich über das Display und die Bedientasten Slave-Adressen einstellen und Codefolgen sicherer AS-i Slaves einlernen.

Während des Betriebes stellen vier Anzeige-LEDs und das Display detaillierte Diagnose-informationen zur Verfügung, die bei Bedarf den Fehler unmittelbar lokalisieren. Über das SPS-Anwenderprogramm können Diagnose-Datensätze ausgelesen und einem übergeordneten Bedien- und Beobachtungssystem (z. B. WinCC Flexible oder TRANSLINE HMI) zur Verfügung gestellt werden.

Projektierung

Der DP/AS-i F-Link kann mit STEP 7 ab Version V5.4 SP1 projektiert werden. Sämtliche AS-Interface Slaves von Siemens können in HW Konfig komfortabel projektiert werden (Slave-Auswahlkatalog), inklusive der Einstellung sicherer Parameter.

Das Hochladen der AS-Interface-Konfiguration in STEP 7 sowie die Übernahme der Ist-Konfiguration direkt am Gerät (Inbetriebnahmehilfe) sind ebenfalls möglich.

Alternativ kann der DP/AS-i F-Link über die PROFIBUS GSD-Datei im Engineering Tool eingebunden werden.

Der DP/AS-i F-Link ist – im Gegensatz zum AS-Interface Sicherheitsmonitor – ein reines Gateway, das keine eigene Sicherheitslogik abarbeitet. Die Programmierung der Sicherheitsfunktion erfolgt auf Ebene der überlagerten fehlersicheren Steuerung, z. B.

- mit Distributed Safety ab Version V5.4 SP1 für SIMATIC S7-300F/416F
- mit der SAFETY INTEGRATED "SI-Basic" oder "SI-COMFORT" NCU Software für SINUMERIK 840D pl/sl

---

Hinweis

Zur Projektierung mit STEP 7 / HW Konfig muss der F-Link Object Manager installiert werden.

Sie können den Object Manager im Internet (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/24724923) kostenfrei herunterladen.

Bestelldaten

Bestelldaten	Bestell-Nr.
DP/AS-i F-Link	
Netzübergang zwischen PROFIBUS DP und AS-Interface für sicherheitsgerichtete Datenübertragung von ASIsafe auf PROFIBUS DP – PROFIsafe. Masterprofil M4 gem. erweiterter AS-i Spezifikation 3.0. Schutzart IP20	
Schraubklemmen	3RK3 141-1CD10
Federzugklemmen	3RK3 141-2CD10

Weitere Informationen

Handbuch "DP/AS-i F-Link (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/24196041)"

5 Leitungen für PROFIBUS RS 485-Netze

5.1 RS 485-Leitungen

PROFIBUS-Leitungen

SIMATIC NET PROFIBUS-Leitungen gibt es in verschiedenen Ausführungen, die eine optimale Anpassung an unterschiedliche Einsatzbereiche ermöglichen.

Alle Angaben über Segmentlängen und Übertragungsgeschwindigkeiten beziehen sich ausschließlich auf diese Leitungen und können nur für diese garantiert werden.

Für alle PROFIBUS-Leitungen gilt:

- Sie sind durch zweifache Abschirmung besonders für die Verlegung in elektromagnetisch belasteter Industrieumgebung geeignet.
- Es ist ein durchgängiges Erdungskonzept über den äußeren Schirm der Busleitung und über die Erdungsklemmen der Busterminals realisierbar.
- Die aufgedruckte Metermarkierung erleichtert die Längenbestimmung. (Dient nur zur Orientierung; Genauigkeit ±5 %.)

Verlegehinweise für RS 485-Busleitungen

Busleitungen sind empfindlich gegen mechanische Beschädigungen. Wie Sie Busleitungen fachgerecht verlegen finden Sie im Anhang "Busleitungen verlegen (Seite 259)" ausführlich beschrieben.

Leitungen sind zur leichteren Längenbestimmung mit einer Metermarkierung versehen.

Übersicht

Unten stehende Tabelle zeigt eine Übersicht über die Busleitungen für PROFIBUS und ihre mechanischen und elektrischen Eigenschaften.

Sollten Sie eine Leitung mit Eigenschaften benötigen, die nicht durch das hier beschriebene Produktspektrum erfüllt werden, so wenden Sie sich bitte an ihre nächstgelegene SIEMENS Niederlassung.

Bezug von Sonderleitungen, Zubehör und Werkzeugen

Sonderleitungen und Sonderlängen aller SIMATIC NET Busleitungen sowie Zubehör, Werkzeuge und Messgeräte erhalten Sie auf Anfrage bei:

I IA SE IP S BD 1
Hr. Jürgen Hertlein
Tel.: +49 (911) 750-4465
Fax: +49 (911) 750-9991
juergen.hertlein@siemens.com (mailto:juergen.hertlein@siemens.com)

Tabelle 5- 1 Busleitungen für PROFIBUS (1)

Technische Daten 1) Leitungstyp	FC Standard Cable GP	FC Standard Cable IS GP	FC FRNC Cable GP	FC Food Cable	FC Robust Cable
Bestell-Nummer	6XV1 830 - 0EH10 0EU10	6XV1 831-2A	6XV1 830 - 0LH10	6XV1 830 - 0GH10	6XV1 830 - 0JH10
Dämpfung bei 16 MHz bei 4 MHz bei 38,4 kHz bei 9,6 kHz	 42 dB/km 22 dB/km 4 dB/km 2,5 dB/km	 42 dB/km 22 dB/km 4 dB/km 2,5 dB/km	 42 dB/km 22 dB/km 4 dB/km 2,5 dB/km	 42 dB/km 22 dB/km 4 dB/km 2,5 dB/km	 42 dB/km 22 dB/km 4 dB/km 2,5 dB/km
Wellenwiderstand bei 9,6 kHz bei 31,25 kHz bei 38,4 kHz bei 3 bis 20 MHz Nennwert	 270 Ω ± 10 % - 185 Ω ± 10 % 150 Ω ± 10 % 150 Ω	 270 Ω ± 10 % - 185 Ω ± 10 % 150 Ω ± 10 % 150 Ω	 270 Ω ± 10 % - 185 Ω ± 10 % 150 Ω ± 10 % 150 Ω	 270 Ω ± 10 % - 185 Ω ± 10 % 150 Ω ± 10 % 150 Ω	 270 Ω ± 10 % - 185 Ω ± 10 % 150 Ω ± 10 % 150 Ω
Schleifenwiderstand	110 Ω /km	110 Ω/km	110 Ω /km	110 Ω /km	110 Ω /km
Schirmwiderstand	9,5 Ω /km	9,5 Ω/km	9,5 Ω /km	9,5 Ω /km	9,5 Ω /km
Betriebskapazität bei 1 kHz	28,5 nF/km	28,5 nF/km	29 nF/km	28,5 nF/km	28,5 nF/km
Betriebsspannung (Effektivwert)	100 V	100 V	100 V	100 V	100 V
Leitungsart Normbezeichnung	02YSY(ST)CY 1x2x0,64/2,55 150 KF 40 FR	02YSY(ST)CY 1×2×0,65/2,56 BL KF40 FR	02YSH(ST)CH 1x2x0,64/2,55 -150 VI KF25 FRNC	02YSY(ST)C2Y 1x2x0,64/2,55 -150 KF40	02YSY(ST)C11Y 1x2x0,64/2,55 -150 KF40 FR VI
Mantel Material Farbe Durchmesser	 PVC violett 8,0 ± 0,4 mm	 PVC blau 8 mm ± 0,4 mm	 FRNC hellviolett 8,0 ± 0,4 mm	 PE schwarz 8,0 ± 0,4 mm	 PUR violett 8,0 ± 0,4 mm
zul. Umgebungs-bedingungen - Betriebstemperatur - Transport-/-Lagertemperatur - Verlegungstemperatur	 -40°C + 75°C -40°C + 75°C -40°C + 75°C	 -40°C + 75°C -40°C + 75°C -40°C + 75°C	 -25°C + 80°C -25°C + 80°C -25°C + 80°C	 -40°C + 60°C -40°C + 60°C -40°C + 60°C	 -40°C + 60°C -40°C + 60°C -40°C + 60°C
Biegeradien einmaliges Biegen mehrmaliges Biegen	 150 mm 300 mm	 150 mm 300 mm	 60 mm 80 mm	 30 mm 60 mm	 75 mm 150 mm
max. zulässige Zugkraft	100 N	100 N	100 N	100 N	100 N
Gewicht ca.	80 kg/km	80 kg/km	72 kg/km	67 kg/km	71 kg/km

Technische Daten 1) Leitungstyp	FC Standard Cable GP	FC Standard Cable IS GP	FC FRNC Cable GP	FC Food Cable	FC Robust Cable
Brandverhalten	flammwidrig nach IEC 60332-3-24 Category C	flammwidrig nach IEC 60332-3-24 Category C	flammwidrig nach IEC 60332-3-24 Category C IEC 60332-3-22 Category A	entflammbar	flammwidrig nach IEC 60332-1
Ölbeständigkeit	bedingt widerstandsfähig gegen Mineralöle und Fette	bedingt widerstandsfähig gegen Mineralöle und Fette	-	bedingt widerstandsfähig gegen Mineralöle und Fette	widerstandsfähig gegen Mineralöle und Fette
UV-Beständigkeit	widerstandsfähig	widerstandsfähig	widerstandsfähig	widerstandsfähig	widerstandsfähig
Produkteigenschaft halogenfrei siliconfrei RHOS-konform	 nein ja ja	 nein ja ja	 ja ja ja	 nein ja ja	 nein ja ja
UL Listung bei 300 V Rating UL-Style bei 600 V Rating	Ja/CMG/CL3/ Sun Res ja	Ja/CMG/CL3/ Sun Res ja	Ja/CMG/CL3/ Sun Res ja	nein nein	Ja/CMX nein

1) Elektrische Eigenschaften 20 °C, Prüfungen gemäß DIN 47250 Teil 4 bzw. DIN VDE 0472
2) Schleppfähige Leitungen für folgende Anforderungen:
- min. 3 Millionen Biegezyklen bei dem angegebenen Biegeradius und einer Beschleunigung von max. 4 m/s^2
3) Außendurchmesser > 8 mm; Busanschlussstecker sind nur nach Abnahme des Außenmantels anschließbar
4) nicht geeignet für den Anschluss an Busanschlussstecker mit Schneid/Klemmtechnik (6ES7 972 0BA30 0XA0)
5) bei 800 Hz
6) eingeschränkte Segmentlängen
7) Übertragungsrate 31,25 kbit/s
8) Leitung geeignet für torsionsbelastete Anwendungen: min. 5 Millionen Torsionsbewegungen auf 1 m Leitungslänge (±180°)

Tabelle 5- 2 Busleitungen für PROFIBUS (2)

Technische Daten 1) Leitungstyp	FC Ground Cable	FC Trailing Cable 6) 4)	FC Trailing Cable 6) 4)	Festoon Cable 6) 4)	Torsion Cable 6) 4) 8)
Bestell--Nummer	6XV1 830 - 3FH10	6XV1 830 -3EH10	6XV1 831-2L	6XV1 830 -3GH10	6XV1 830 -0PH10
Dämpfung bei 16 MHz bei 4 MHz bei 38,4 kHz bei 9,6 kHz	 42 dB/km 22 dB/km 4 dB/km 2,5 dB/km	 49 dB/km 25 dB/km 4 dB/km 3 dB/km	 49 dB/km 25 dB/km 4 dB/km 3 dB/km	 49 dB/km 25 dB/km 4 dB/km 3 dB/km	 49 dB/km 25 dB/km 3 dB/km 2,5 dB/km

Technische Daten 1) Leitungstyp	FC Ground Cable	FC Trailing Cable 6) 4)	FC Trailing Cable 6) 4)	Festoon Cable 6) 4)	Torsion Cable 6) 4) 8)
Wellenwiderstand bei 9,6 kHz bei 31,25 kHz bei 38,4 kHz bei 3 bis 20 MHz Nennwert	 270 Ω ± 10 % - 185 Ω ± 10 % 150 Ω ± 10 % 150 Ω	 270 Ω ± 10 % - 185 Ω ± 10 % 150 Ω ± 10 % 150 Ω	 270 Ω ± 10 % - 185 Ω ± 10 % 150 Ω ± 10 % 150 Ω	 270 Ω ± 10 % - 185 Ω ± 10 % 150 Ω ± 10 % 150 Ω	 270 Ω ± 10 % - 185 Ω ± 10 % 150 Ω ± 10 % 150 Ω
Schleifenwiderstand	110 Ω /km	133 Ω /km	133 Ω /km	133 Ω /km	98 Ω /km
Schirmwiderstand	9,5 Ω /km	14 Ω /km	14 Ω /km	19 Ω /km	14 Ω /km
Betriebskapazität bei 1 kHz	28,5 nF/km	28 nF/km	28 nF/km	28 nF/km	29 nF/km
Betriebsspannung (Effektivwert)	100 V	100 V	100 V	100 V	100 V
Leitungsart Normbezeichnung	02YSY(ST)CY2Y 1x2x0,64/2,55 -150 KF 40 SW	02YY(ST)C11Y 1x2x0,64/2,55- 150 KF LI 40 FR petrol	02YY(ST)C11Y 1x2x0,64/2,55 150 KF LI 40 FR	02Y(ST)CY 1x2x0, 65/2,56 -LI petrol FR	02Y(ST)C11Y 1x2x0,65/2,56 -150 LI FR VI
Mantel Material Farbe Durchmesser	 PE/PVC schwarz 10,8 ± 0,5 mm 3)	 PUR petrol 8,0 ± 0,4 mm	 PUR violett 8,0 ± 0,4 mm	 PVC petrol 8,0 ± 0,3 mm	 PUR violett 8,0 ± 0,4 mm
zul. Umgebungs-bedingungen -Betriebstemperatur -Transport-/Lager-temperatur -Verlegungstemperatur	 -40°C + 60°C -40°C + 60°C -40°C + 60°C	 -40°C + 60°C -40°C + 60°C -40°C + 60°C	 -40°C + 60°C -40°C + 60°C -40°C + 60°C	 -40°C + 80°C -40°C + 80°C -40°C + 80°C	 -25°C + 75°C -40°C + 80°C -25°C + 75°C
Biegeradien einmaliges Biegen mehrmaliges Biegen	 40 mm 80 mm	 40 mm 60 mm 2)	 40 mm 120 mm 2)	 30 mm 70 mm 2)	 40 mm 80 mm 2)
max. zulässige Zugkraft	100 N	100 N	100 N	80 N	100 N
Gewicht ca.	117 kg/km	70 kg/km	77 kg/km	64 kg/km	65 kg/km
Brandverhalten	entflammbar	flammwidrig nach IEC 60332-1-2	flammwidrig nach IEC 60332-1-2	flammwidrig nach IEC 60332-3-24 (Cat. C)	flammwidrig nach IEC 60332-1-2
Ölbeständigkeit	bedingt widerstandsfähig gegen Mineralöle und Fette	widerstandsfähig gegen Mineralöle und Fette	widerstandsfähig gegen Mineralöle und Fette	widerstandsfähig gegen Mineralöle und Fette	widerstandsfähig gegen Mineralöle und Fette
UV-Beständigkeit	widerstandsfähig	widerstandsfähig	widerstandsfähig	widerstandsfähig	widerstandsfähig
Produkteigenschaft halogenfrei siliconfrei ROHS-konform	 nein ja ja	 nein ja ja	 nein ja ja	 nein ja ja	 nein ja ja

Technische Daten 1) Leitungstyp	FC Ground Cable	FC Trailing Cable 6) 4)	FC Trailing Cable 6) 4)	Festoon Cable 6) 4)	Torsion Cable 6) 4) 8)
UL Listung bei 300 V Rating	Nein	Ja/CMX	Ja/CMX	ja/CM/CMG/ PLTC/SunRes/ OilRes	Ja/CMX
UL-Style bei 600 V Rating	nein	nein	nein	ja	nein

1) Elektrische Eigenschaften 20 °C, Prüfungen gemäß DIN 47250 Teil 4 bzw. DIN VDE 0472
2) Schleppfähige Leitungen für folgende Anforderungen:
- min. 3 Millionen Biegezyklen bei dem angegebenen Biegeradius und einer Beschleunigung von max. 4 m/s^2
3) Außendurchmesser > 8 mm; Busanschlussstecker sind nur nach Abnahme des Außenmantels anschließbar
4) nicht geeignet für den Anschluss an Busanschlussstecker mit Schneid/Klemmtechnik (6ES7 972-0BA30-0XA0)
5) bei 800 Hz
6) eingeschränkte Segmentlängen
7) Übertragungsrate 31,25 kbit/s
8) Leitung geeignet für torsionsbelastete Anwendungen: min. 5 Millionen Torsionsbewegungen auf 1 m Leitungslänge (±180°)

Tabelle 5- 3 Busleitungen für PROFIBUS (3)

Technische Daten 1) Leitungstyp	FC Flexible Cable 6) 4)	Hybrid Standard Cable	Hybrid Robust Cable	SIENOPYR FR-Schiffskabel
Bestell-Nummer	6XV1 831-2K	6XV1 860-2R	6XV1 860-2S	6XV1830 -0MH10
Dämpfung bei 16 MHz bei 4 MHz bei 38,4 kHz bei 9,6 kHz	 < 49 dB/km < 25 dB/km < 4 dB/km < 3 dB/km	 49 dB/km 25 dB/km 4 dB/km 3 dB/km	 49 dB/km 25 dB/km 4 dB/km 3 dB/km	 45 dB/km 22 dB/km 5 dB/km 3 dB/km
Wellenwiderstand bei 9,6 kHz bei 31,25 kHz bei 38,4 kHz bei 3 bis 20 MHz Nennwert	 270 ± 10 % - 185 ± 10 % 150 ± 10 % 150 Ω	 270 Ω ± 10 % - 185 Ω ± 10 % 150 Ω ± 10 % 150 Ω	 270 Ω ± 10 % - 185 Ω ± 10 % 150 Ω ± 10 % 150 Ω	 250 Ω ± 10 % - 185 Ω ± 10 % 150 Ω ± 10 % 150 Ω
Schleifenwiderstand	≤ 133 Ω /km	138 Ω /km	138 Ω /km	110 Ω /km
Schirmwiderstand	≤ 14 Ω /km	10 Ω /km	10 Ω /km	6,5 Ω /km
Betriebskapazität bei 1 kHz	ca. 28,5 nF/km	30 nF/km	30 nF/km	-
Betriebsspannung (Effektivwert)	≤ 100 V	300 V	300 V	100 V
Dauerstrom der Energieadern bei 25 °C	-	7,5 A	7,5 A	-

Technische Daten [1] Leitungstyp	FC Flexible Cable [6) 4)]	Hybrid Standard Cable	Hybrid Robust Cable	SIENOPYR FR-Schiffskabel
Leitungsart Normbezeichnung	02YH(ST)C11Y 1x2x0,65/2,56 150 LI K40 VI FRNC	02Y(ST)C 1x2x0,65/2,56 150 LI LIY-Z Y 2x1x1,5 VI	02Y(ST)C 1x2x0,65/2,56 150 LI LIH-Z 11Y 2x1x1,5 VI FRNC	M-02Y(ST)CHX 1x2x0,35 100V
Mantel Material Farbe Durchmesser	 PUR violett 8,0 ± 0,4 mm	 PVC violett 11 ± 0,5 mm	 PUR violett 11 ± 0,5 mm	 Polymer [3)] schwarz 10,3 ± 0,5 mm
Energieader Leiterquerschnitt Farbe der Aderisolierung	 - -	 1,5 mm2 schwarz	 1,5 mm2 schwarz	 - -
zul. Umgebungs-bedingungen -Betriebstemperatur -Transport-/-Lagertemperatur -Verlegungstemperatur	 -20°C + 60°C -40°C + 60°C -40°C + 60°C	 -40°C + 75°C -40°C + 75°C -40°C + 75°C	 -40°C + 75°C -40°C + 75°C -40°C + 75°C	 -40°C + 80°C -40°C + 80°C -10°C + 50°C
Biegeradien einmaliges Biegen mehrmaliges Biegen	 40 mm ≥ 120 mm [8)]	 44 mm 125 mm	 44 mm 125 mm	 108 mm 216 mm
max. zulässige Zugkraft	100 N	450 N	450 N	100 N
Gewicht ca.	70 kg/km	140 kg/km	135 kg/km	109 kg/km
Brandverhalten	flammwidrig nach IEC 60332-1-2	flammwidrig nach IEC 60332-1-2	flammwidrig nach IEC 60332-1-2	flammwidrig nach IEC 60332-3-24
Ölbeständigkeit	bedingt widerstandsfähig gegen Mineralöle und Fette	widerstands-fähig gegen Mineralöle und Fette	widerstands-fähig gegen Mineralöle und Fette	widerstandsfähig gegen Mineralöle und Fette
UV Beständigkeit	widerstandsfähig	nein	ja	widerstandsfähig
Produkteigenschaft halogenfrei siliconfrei ROHS-konform	 ja ja ja	 nein ja ja	 ja ja ja	 ja ja ja

Technische Daten 1) Leitungstyp	FC Flexible Cable 6) 4)	Hybrid Standard Cable	Hybrid Robust Cable	SIENOPYR FR-Schiffskabel
UL Listung bei 300 V Rating	Ja	ja/CMG	ja/CMX	nein
UL-Style bei 600 V Rating		nein	nein	nein
1) Elektrische Eigenschaften 20 °C, Prüfungen gemäß DIN 47250 Teil 4 bzw. DIN VDE 0472 2) Schleppfähige Leitungen für folgende Anforderungen: - min. 3 Millionen Biegezyklen bei dem angegebenen Biegeradius und einer Beschleunigung von max. 4 m/s2 3) Außendurchmesser > 8 mm; Busanschlussstecker sind nur nach Abnahme des Außenmantels anschließbar 4) nicht geeignet für den Anschluss an Busanschlussstecker mit Schneid/Klemmtechnik (6ES7 972 0BA30 0XA0) 5) bei 800 Hz 6) eingeschränkte Segmentlängen 7) Übertragungsrate 31,25 kbit/s 8) Leitung geeignet für torsionsbelastete Anwendungen: min. 5 Millionen Torsionsbewegungen auf 1 m Leitungslänge (±180°)				

5.2 FC Standard Cable GP (Standardleitung)

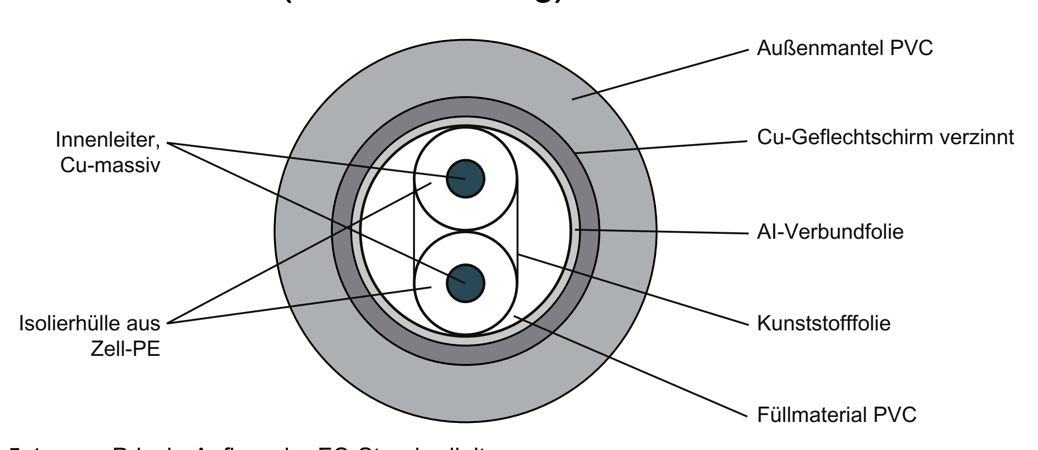


Bild 5-1 Prinzip-Aufbau der FC-Standardleitung

FC-Standardleitung 6XV1 830-0EH10

Die Busleitung 6XV1 830 0EH10 ist die FastConnect - Standardbusleitung für PROFIBUS Netze. Sie erfüllt die Anforderungen der IEC 61158-2 / EN 61158-2, Kabeltyp A, mit massiven Cu-Adern (AWG 22).

Die Kombination von Verdrillung der Adern, Folienschirm und Geflechtschirm macht sie besonders geeignet für die Verlegung in einer elektromagnetisch belasteten Industrieumgebung. Der Aufbau garantiert zusätzlich eine große Stabilität der elektrischen und mechanischen Daten im verlegten Zustand.

Die FastConnect Busleitung 6XV1 830-0EH10 ist UL-gelistet.

Der Aufbau der Leitung ermöglicht den Einsatz des FastConnect (FC) Stripping Tool zum schnellen Absetzen der Leitung, siehe Kapitel Montageanleitung für SIMATIC NET PROFIBUS FAST CONNECT (Seite 138)

Eigenschaften

Aufgrund der speziellen Beimischungen zum Mantelmaterial ist die Busleitung:

- schwer entflammbar
- selbstverlöschend im Falle eines Brandes
- bedingt beständig gegen Mineralöle und Fette
- aus nicht halogenfreiem Mantelmaterial.

Anwendung

Die Busleitung ist für die feste Verlegung im Inneren von Gebäuden (In-House-Verkabelung) konzipiert.

5.3 PROFIBUS FC Standard Cable IS GP

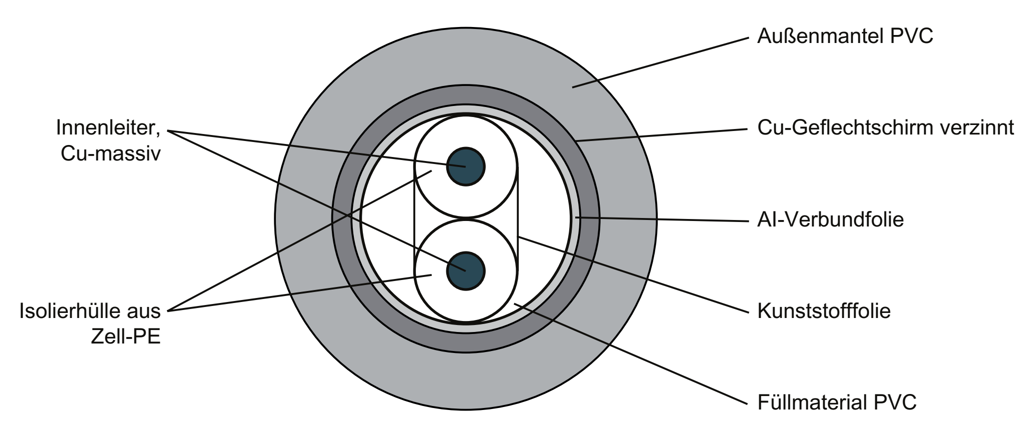


Bild 5-2 Prinzip-Aufbau des FC Standard Cable

FC-Standardleitung 6XV1 831-2A

Busleitung 6XV1 831-2A (IS = Intrinsic Safe (eigensicher)) mit blauem Außenmantel ist die FastConnect-Standardbusleitung für eigensichere PROFIBUS RS485 IS-Netze. Sie erfüllt die Anforderungen der IEC 61784-5-3. Die Leitung mit massiven Cu-Adern (AWG 22) ist für feste Verlegung vorgesehen.

Die Kombination von Verdrillung der Adern, Folienschirm und Geflechtschirm macht sie besonders geeignet für die Verlegung in einer elektromagnetisch belasteten Industrieumgebung. Der Aufbau garantiert zusätzlich eine große Stabilität der elektrischen und mechanischen Daten im verlegten Zustand.

Die FastConnect Busleitung 6XV1 831-2A ist UL-gelistet.

Der Aufbau der Leitung ermöglicht den Einsatz des FastConnect (FC) Stripping Tool zum schnellen Absetzen der Leitung (siehe Kapitel Montageanleitung für SIMATIC NET PROFIBUS FAST CONNECT (Seite 138))

Eigenschaften

PROFIBUS FC Standard Cable mit blauem Außenmantel für den Einsatz im Ex-Bereich mit ET 200iSP.

Aufgrund der speziellen Beimischungen zum Mantelmaterial ist die Busleitung:

- schwer entflammbar
- selbstverlöschend im Falle eines Brandes
- bedingt beständig gegen Mineralöle und Fette
- aus nicht halogenfreiem Mantelmaterial.

Anwendung

Die Busleitung ist für die feste Verlegung im Inneren von Gebäuden (In-House-Verkabelung) konzipiert.

5.4 FC-FRNC Cable GP (Busleitung mit halogenfreiem Außenmantel)

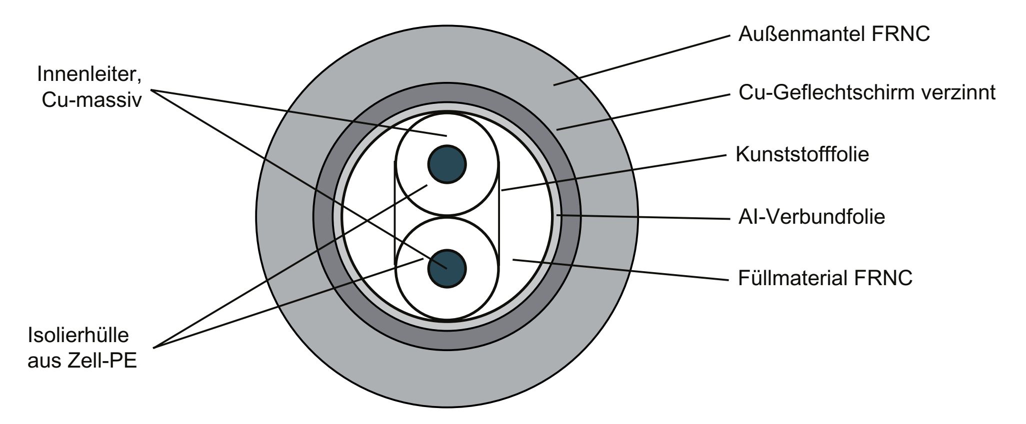


Bild 5-3 Prinzip-Aufbau der Busleitung mit halogenfreiem Außenmantel

Busleitung mit halogenfreiem Außenmantel 6XV1 830-0LH10

Die Busleitung mit halogenfreiem Außenmantel 6XV1 830-0LH10 entspricht der Spezifikation nach IEC 61158-2 / EN 61158-2, Kabeltyp A, mit massiven Cu-Adern (AWG 22).

Der Aufbau der Leitung ermöglicht den Einsatz des FastConnect (FC) Stripping Tool zum schnellen Absetzen der PROFIBUS-Leitung, siehe Kapitel Montageanleitung für SIMATIC NET PROFIBUS FAST CONNECT (Seite 138)

Eigenschaften

Das Mantel-Material bietet gegenüber der Standardbusleitung folgende veränderte Eigenschaften:

- das Material ist halogenfrei
- keine Beständigkeit gegen UV-Strahlung
- das Mantelmaterial ist flammwidrig

Anwendung

Die Busleitung mit halogenfreiem Außenmantel ist besonders für den Einsatz innerhalb von Gebäuden geeignet.

5.5 FC Food Cable (Busleitung mit PE-Mantel)

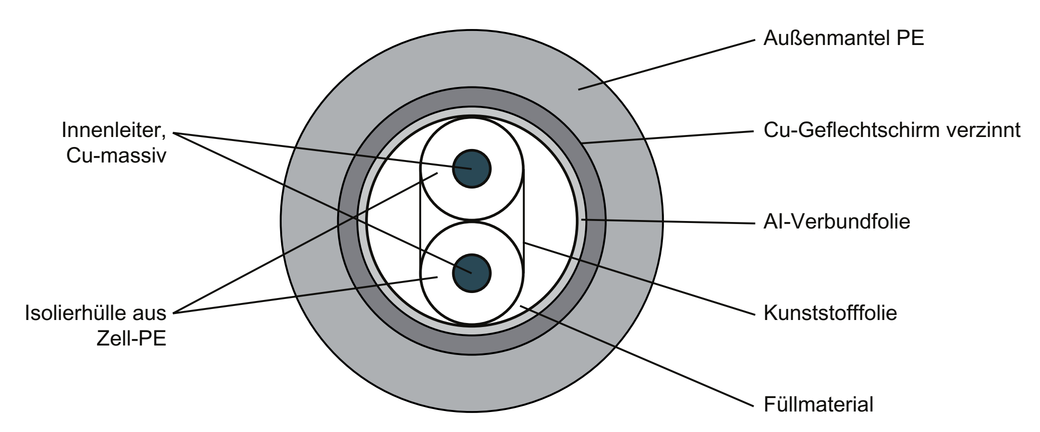


Bild 5-4 Prinzip-Aufbau der Busleitung mit PE-Mantel

FC Busleitung mit PE-Mantel 6XV1 830-0GH10

Die FC Busleitung mit PE-Mantel 6XV1 830-0GH10 entspricht der Spezifikation nach IEC 61158-2 / EN 61158-2, Kabeltyp A, mit massiven Cu-Adern (AWG 22). Der innere Aufbau der Leitung (Adern, Füllmaterial, Schirmung) ist identisch mit dem der Standardbusleitung.

Der Aufbau der Leitung ermöglicht den Einsatz des FastConnect (FC) Stripping Tool zum schnellen Absetzen der PROFIBUS-Leitung, siehe Kapitel Montageanleitung für SIMATIC NET PROFIBUS FAST CONNECT (Seite 138)

Eigenschaften

Das Mantel-Material Polyethylen (PE) bietet gegenüber der Standardbusleitung folgende veränderte Eigenschaften:

- eine verbesserte Abriebfestigkeit
- verbesserte Öl- und Schmiermittelbeständigkeit
- Beständigkeit gegen UV-Strahlung

- beständig gegen Wasser und Wasserdampf
- das Mantelmaterial ist entflammbar

Anwendung

Die Busleitung mit PE-Mantel ist besonders für den Einsatz in der Nahrungs- und Genussmittelindustrie geeignet. Sie ist für die feste Verlegung im Innern von Gebäuden (In-House-Verkabelung) konzipiert.

5.6 FC Robust Cable (Busleitung mit PUR-Mantel)

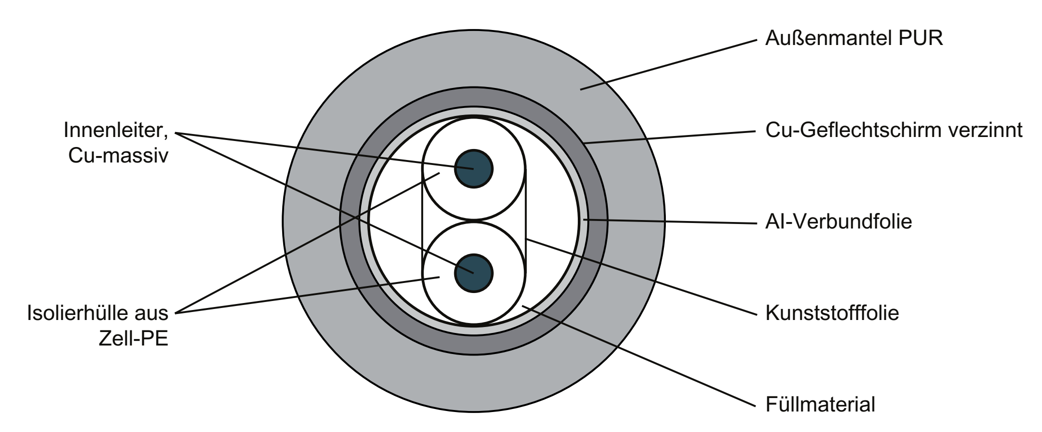


Bild 5-5 Prinzip-Aufbau der Busleitung mit PUR-Mantel

FC Busleitung mit PUR-Mantel 6XV1 830-0JH10

Die FC Busleitung mit PUR-Mantel 6XV1 830-0JH10 entspricht der Spezifikation nach IEC 61158-2 / EN 61158-2, Kabeltyp A, mit massiven Cu-Adern (AWG 22). Der innere Aufbau der Leitung (Adern, Füllmaterial, Schirmung) ist identisch mit dem der Standardbusleitung.

Der Aufbau der Leitung ermöglicht den Einsatz des FastConnect (FC) Stripping Tools zum schnellen Absetzen der Leitung, siehe Kapitel Montageanleitung für SIMATIC NET PROFIBUS FAST CONNECT (Seite 138)

Eigenschaften

Das Mantel-Material PUR bietet gegenüber der Standardbusleitung folgende veränderte Eigenschaften:

- eine verbesserte Abriebfestigkeit
- verbesserte Öl- und Schmiermittelbeständigkeit
- Beständigkeit gegen UV-Strahlung
- das Mantelmaterial ist flammwidrig

Anwendung

Die Busleitung mit PUR Mantel ist besonders für den Einsatz in chemisch und mechanisch beanspruchter Umgebungen geeignet. Sie ist für die feste Verlegung im Innern von Gebäuden (In-House-Verkabelung) konzipiert.

5.7 FC Ground Cable (Erdverlegungsleitung)

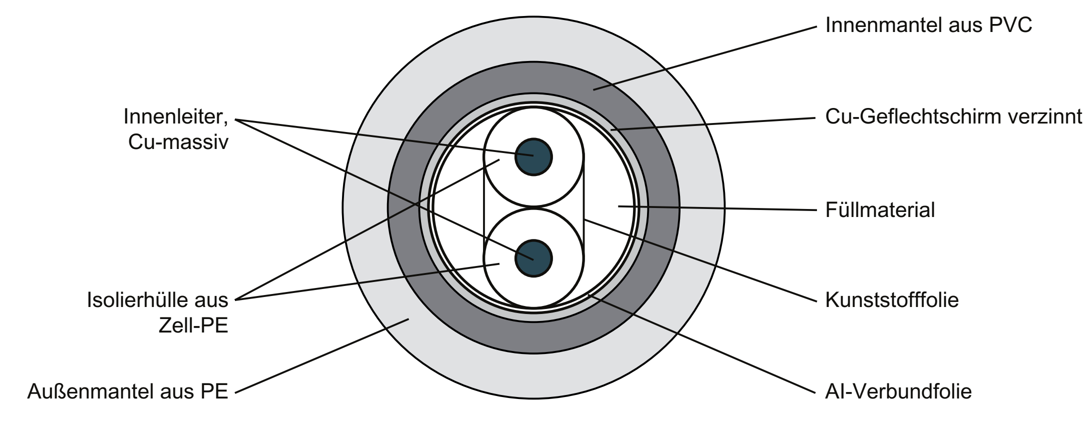


Bild 5-6 Prinzip-Aufbau der Erdverlegungsleitung

FC Ground Cable (Erdverlegungsleitung) 6GK1 830-3FH10

Das FC Ground Cable 6GK1 830-3FH10 erfüllt die Anforderungen der IEC 61158-2 / EN 61158-2, Kabeltyp A, mit massiven Cu-Adern (AWG 22). Der Innenaufbau entspricht dem der Standardbusleitung, die elektrischen Eigenschaften sind gleich. Die Leitung ist mit einem zusätzlichen PE-Außenmantel umgeben. Außen- und Innenmantel sind nicht miteinander verklebt, so dass die FC Erdverlegungsleitung nach Absetzen des Außenmantels direkt mit allen SIMATIC NET PROFIBUS-Anschlusssteckern konfektioniert werden kann.

Der Aufbau der Leitung ermöglicht nach Entfernung des Außenmantels den Einsatz des FastConnect (FC) Stripping Tool zum schnellen Absetzen der Innenleitung siehe Montageanleitung für SIMATIC NET PROFIBUS FAST CONNECT (Seite 138)

Eigenschaften

Gegenüber der Standardbusleitung bietet das Ground Cable folgende veränderte Eigenschaften:

- eine verbesserte Abriebfestigkeit
- eine verbesserte Öl- und Schmiermittelbeständigkeit gemäß VDE 0472 Teil 803, Prüfart B
- Beständigkeit gegen UV-Strahlung
- einen größeren Außendurchmesser und größeres Gewicht
- das Mantelmaterial ist brennbar
- beständig gegen Wasser und Wasserdampf.

Anwendung

Wegen seines zusätzlichen PE-Außenmantels ist das Erdkabel für eine direkte Verlegung im Erdreich geeignet (Campus-Verkabelung).

5.8 FC Trailing Cable (Schleppleitung)

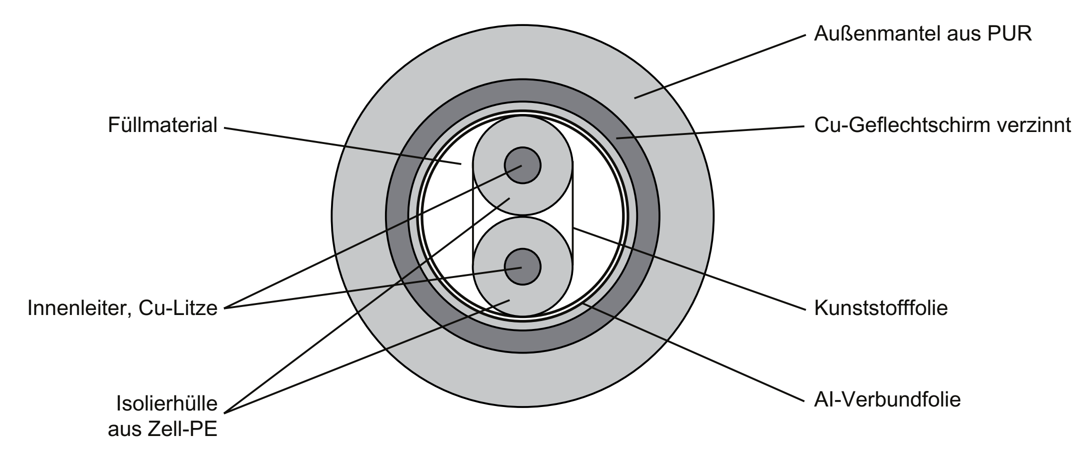


Bild 5-7 Prinzip-Aufbau der Schleppleitung

Schleppleitung 6XV1 830-3EH10

Die Schleppleitung 6XV1 830-3EH10 entspricht bis auf den größeren Schleifenwiderstand der Spezifikation nach IEC 61158-2 / EN 61158-2 Kabeltyp A, mit Innenleitern aus Cu-Litze (ca. AWG24 - 19/36).

Diese Abweichung bewirkt eine reduzierte Segmentlänge; beachten Sie die Tabellen im Kapitel "Netzprojektierung (Seite 41)".

Im Gegensatz zur Standardbusleitung sind bei der Schleppleitung die Adern aus Cu-Litzen aufgebaut. In Verbindung mit der besonderen Kombination von Geflecht-, Folienschirm und dem Mantelmaterial Polyurethan wird ein Höchstmaß an Flexibilität und eine hohe Konstanz der elektrischen Eigenschaften erreicht.

Bei Anschlüssen mit Schraubklemmen dürfen die Litzenadern nur mit Hilfe von Aderendhülsen (0,25 mm^2 nach DIN 46228) verschraubt werden.

Der Aufbau der Leitung ermöglicht den Einsatz des FastConnect (FC) Stripping Tool zum schnellen Absetzen des Außenmantels, siehe Kapitel "Montageanleitung für SIMATIC NET PROFIBUS FAST CONNECT (Seite 138)"

Der Busanschlussstecker 6ES7 972-0BA30-0XA0 ist **nicht** anschließbar.

Eigenschaften

Gegenüber der Standardbusleitung hat die Schleppleitung folgende veränderte Eigenschaften:

- eine sehr gute Abriebfestigkeit
- Beständigkeit gegen Mineralöle und Fette

- eine sehr gute Beständigkeit gegen UV-Strahlung
- kleine Biegeradien, für Verlegung und Betrieb
- aufgrund des geringeren Cu-Querschnittes sind der Schleifenwiderstand und die HF-Dämpfung größer, was eine reduzierte Segmentlänge bewirkt
- das Mantelmaterial ist flammwidrig

Anwendung

Die Schleppleitung ist ausgelegt für mindestens 4 Millionen Biegezyklen bei dem angegebenen Biegeradius und bei einer maximalen Beschleunigung von 4 m/s^2 und daher besonders gut geeignet für die Verlegung in Schleppketten.

Hinweis

Während der Verlegung und im Betrieb müssen alle mechanischen Anforderungen an die Leitung wie Biegeradien, Zugkräfte etc. eingehalten werden.

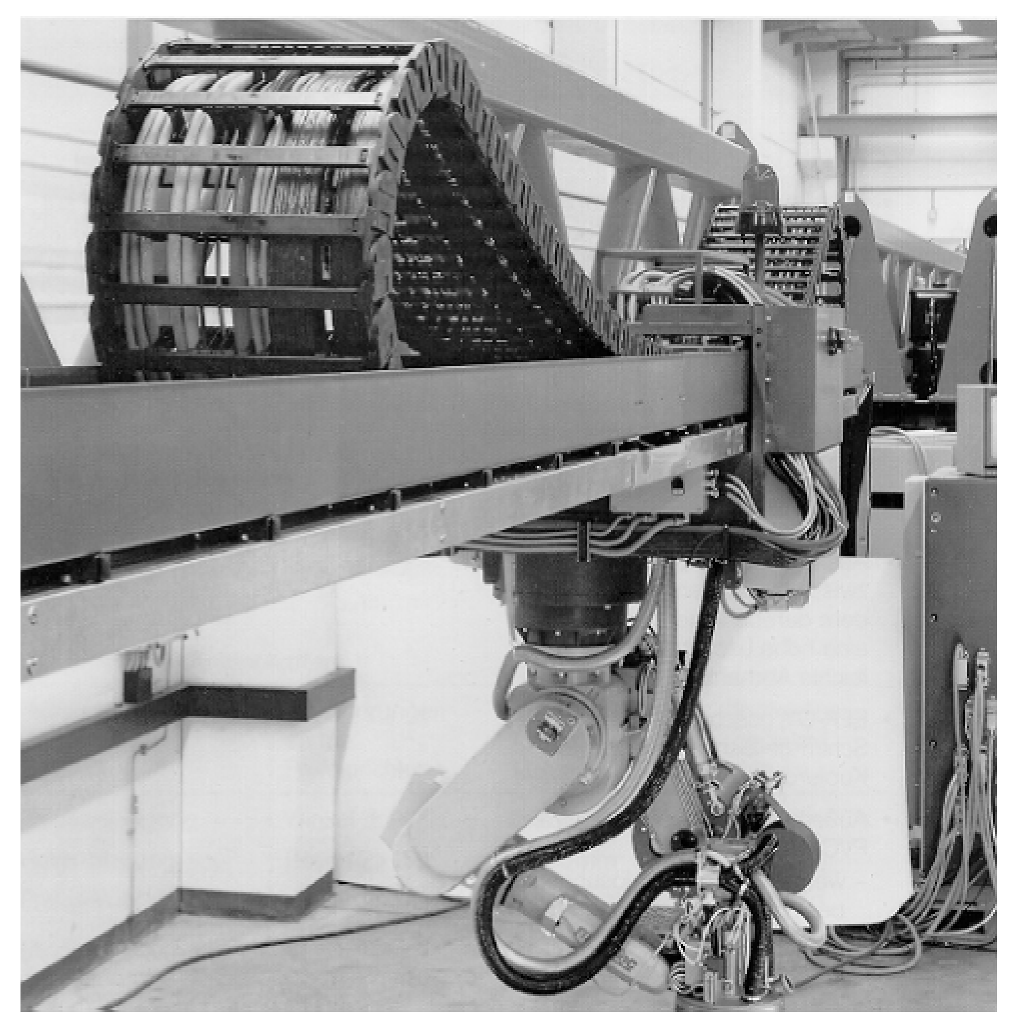


Bild 5-8 Einsatzbeispiel PROFIBUS Schleppleitung in einer Schleppkette

Segmentlängen

Wegen des größeren Schleifenwiderstandes sind bei niedrigen Übertragungsgeschwindigkeiten nur etwas geringere Segmentlängen zulässig, siehe Kapitel "Netzprojektierung (Seite 41)". Für Übertragungsgeschwindigkeiten ≤ 500 kbit/s ist die Schleppleitung gleichwertig mit der Standardbusleitung.

Hinweis

Bei Anschlüssen mit Schraubklemmen dürfen die Litzenadern nur mit Hilfe von Aderendhülsen (0,25 mm^2 nach DIN 46228) verschraubt werden. Verwenden Sie nur Aderendhülsen aus Werkstoffen mit dauerhaft stabilen Kontakteigenschaften, z. B. Kupfer mit verzinnter Oberfläche (kein Aluminium)!

Der Busanschlussstecker 6ES7 972-0BA30-0XA0 ist **nicht** anschließbar.

5.9 PROFIBUS FC Trailing Cable (Schleppleitung)

Das FC Trailing Cable 6XV1 831-2L entspricht dem PB FC Trailing Cable (6XV1 830 3EH10), hat aber einen violetten Außenmantel.

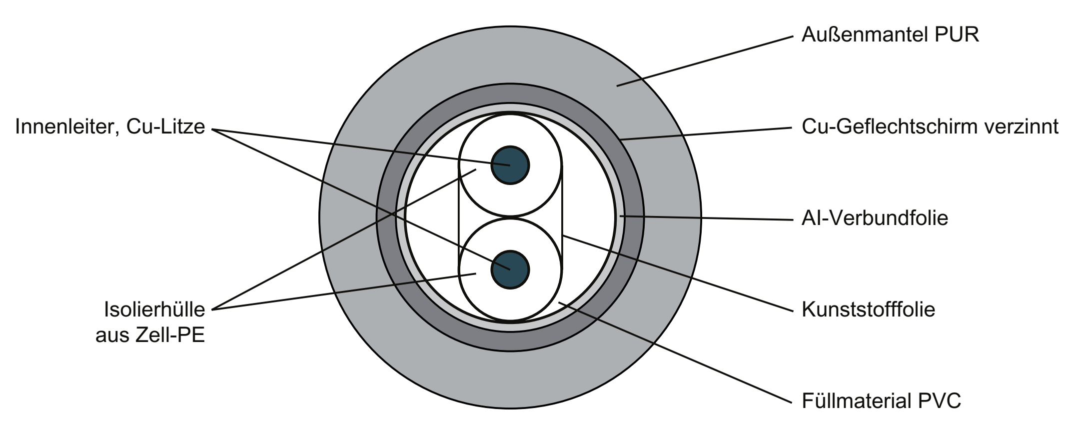


Bild 5-9 Prinzip-Aufbau des FC Trailing Cable

Schleppleitung 6XV1 831-2L

Die Schleppleitung 6XV1 831-2L entspricht bis auf den größeren Schleifenwiderstand der Spezifikation nach IEC 61158-2 / EN 61158-2 Kabeltyp A, mit Innenleitern aus Cu-Litze (ca. AWG24 19/36).

Diese Abweichung bewirkt eine reduzierte Segmentlänge; beachten Sie die Tabellen im Kapitel Netzprojektierung (Seite 41).

Im Gegensatz zur Standardbusleitung sind bei der Schleppleitung die Adern aus Cu-Litzen aufgebaut. In Verbindung mit der besonderen Kombination von Geflecht-, Folienschirm und dem Mantelmaterial Polyurethan wird ein Höchstmaß an Flexibilität und eine hohe Konstanz der elektrischen Eigenschaften erreicht.

Bei Anschlüssen mit Schraubklemmen dürfen die Litzenadern nur mit Hilfe von Aderendhülsen (0,25 mm^2 nach DIN 46228) verschraubt werden.

Der Aufbau der Leitung ermöglicht den Einsatz des FastConnect (FC) Stripping Tool zum schnellen Absetzen des Außenmantels, siehe Kapitel Montageanleitung für SIMATIC NET PROFIBUS FAST CONNECT (Seite 138)

Der Busanschlussstecker 6ES7 972-0BA30-0XA0 ist **nicht** anschließbar.

Eigenschaften

Gegenüber der Standardbusleitung hat die Schleppleitung folgende veränderte Eigenschaften:

- eine sehr gute Abriebfestigkeit
- Beständigkeit gegen Mineralöle und Fette
- eine sehr gute Beständigkeit gegen UV-Strahlung
- kleine Biegeradien, für Verlegung und Betrieb
- aufgrund des geringeren Cu-Querschnittes sind der Schleifenwiderstand und die HF-Dämpfung größer, was eine reduzierte Segmentlänge bewirkt
- das Mantelmaterial ist flammwidrig

Anwendung

Die Schleppleitung ist ausgelegt für mindestens 4 Millionen Biegezyklen bei dem angegebenen Biegeradius und bei einer maximalen Beschleunigung von 4 m/s^2 und daher besonders gut geeignet für die Verlegung in Schleppketten.

Hinweis

Während der Verlegung und im Betrieb müssen alle mechanischen Anforderungen an die Leitung wie Biegeradien, Zugkräfte etc. eingehalten werden.

Segmentlängen

Wegen des größeren Schleifenwiderstandes sind bei niedrigen Übertragungsgeschwindigkeiten nur etwas geringere Segmentlängen zulässig (siehe Kapitel Netzprojektierung (Seite 41)). Für Übertragungsgeschwindigkeiten. 500 kbit/s ist die Schleppleitung gleichwertig mit der Standardbusleitung.

Hinweis

Bei Anschlüssen mit Schraubklemmen dürfen die Litzenadern nur mit Hilfe von Aderendhülsen (0,25 mm^2 nach DIN 46228) verschraubt werden. Verwenden Sie nur Aderendhülsen aus Werkstoffen mit dauerhaft stabilen Kontakteigenschaften, z. B. Kupfer mit verzinnter Oberfläche (kein Aluminium)!

Der Busanschlussstecker 6ES7 972-0BA30-0XA0 ist **nicht** anschließbar.

5.10 PROFIBUS Festoon Cable (Busleitung für Girlandenaufhängung)

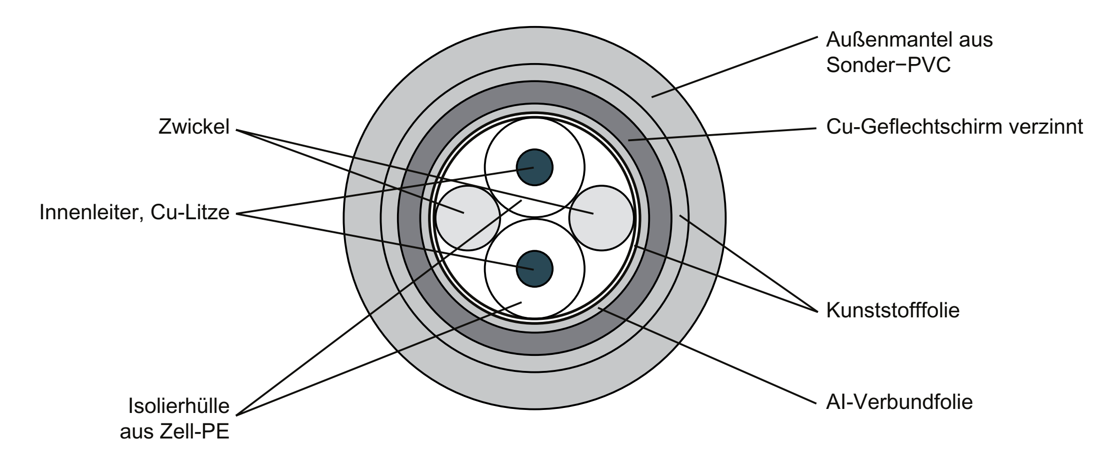


Bild 5-10 Prinzip-Aufbau der Busleitung für Girlandenaufhängung

Busleitung für Girlandenaufhängung 6XV1 830-3GH10

Die Busleitung für Girlandenaufhängung 6XV1 830-3GH10 entspricht bis auf den größeren Schleifenwiderstand der Spezifikation nach IEC 61158-2 / EN 61158-2, Kabeltyp A, mit Innenleitern aus Cu-Litze (ca. AWG24 - 19/36).

Diese Abweichung bewirkt eine reduzierte Segmentlänge; beachten Sie die Tabelle im Kapitel "Netzprojektierung (Seite 41)".

Die Busleitung für Girlandenaufhängung 6XV1 830-3GH10 ermöglicht durch ihren flexiblen Aufbau den Einsatz in Girlanden mit kleinen und großen Leitungsschlaufen. Die Leitung trägt ihr Eigengewicht, ist aber nicht geeignet für Zugkräfte > 80 N.

Der Außenmantel ist mit dem Schriftzug "SIMATIC NET PROFIBUS RS 485 Festoon Cable 6XV1 830-3GH10 * (UL) CMX 75 °C (SHIELDED) AWG 24" und einer Metermarkierung bedruckt.

Die Litzenadern dürfen über Schraubklemmen nur mit Hilfe von Aderendhülsen (0,25 mm^2 nach DIN 46228) verschraubt werden.

Die Leitung eignet sich nicht für den Einsatz des FastConnect (FC) Stripping Tools.

Der Busanschlussstecker 6ES7 972-0BA30-0XA0 ist **nicht** anschließbar.

Anwendung

Die Busleitung für Girlandenaufhängung ist ausgelegt für mindestens 5 Millionen Biegezyklen bei dem angegebenen Biegeradius und bei einer maximalen Beschleunigung von 4 m/s^2.

Hinweis

Während der Verlegung und im Betrieb müssen alle mechanischen Anforderungen an die Leitung wie Biegeradien, Zugkräfte etc. eingehalten werden.

Montagebeispiel:

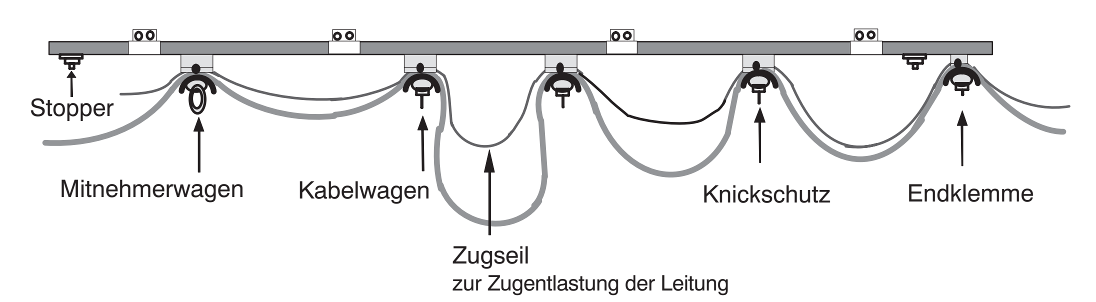


Bild 5-11 Installation der PROFIBUS Leitung für Girlandenaufhängung (schematisch)

Segmentlängen

Wegen des größeren Schleifenwiderstandes sind bei niedrigen Übertragungsgeschwindigkeiten nur etwas geringere Segmentlängen zulässig, siehe Kapitel "Netzprojektierung (Seite 41)". Für Übertragungsgeschwindigkeiten ≤ 500 kbit/s ist die Schleppleitung gleichwertig mit der Standardbusleitung.

Hinweis

Bei Anschlüssen mit Schraubklemmen dürfen die Litzenadern nur mit Hilfe von Aderendhülsen (0,25 mm² nach DIN 46228) verschraubt werden. Verwenden Sie nur Aderendhülsen aus Werkstoffen mit dauerhaft stabilen Kontakteigenschaften, z. B. Kupfer mit verzinnter Oberfläche (kein Aluminium)!

Der Busanschlussstecker 6ES7 972-0BA30-0XA0 ist **nicht** anschließbar.

Montagerichtlinie

Die Leitung muss beim Einbau tangential von der Trommel abgewickelt und torsionsfrei in die Leitungswagen eingebaut werden.

Die Leitung muss auf einem Flachleitungswagen mit einer runden Halbschale tangential montiert werden (Winkel zwischen Leitung und Halbschale auf 90 Grad), wobei der Radius der Halbschale > 70 mm betragen muss.

Die Zugentlastungen auf den Leitungswagen müssen mit Gummiklemmen ausgestattet sein, um ein zu starkes Quetschen der Leitung zu vermeiden.

Andere Leitungen, die sich ebenfalls in der Girlande befinden, dürfen keine Unterschreitung der minimalen Biegeradien der Busleitung hervorrufen.



Bild 5-12 Einsatzbeispiel für PROFIBUS Leitung für Girlandenaufhängung

5.11 PROFIBUS Torsion Cable (torsionsfeste Busleitung)

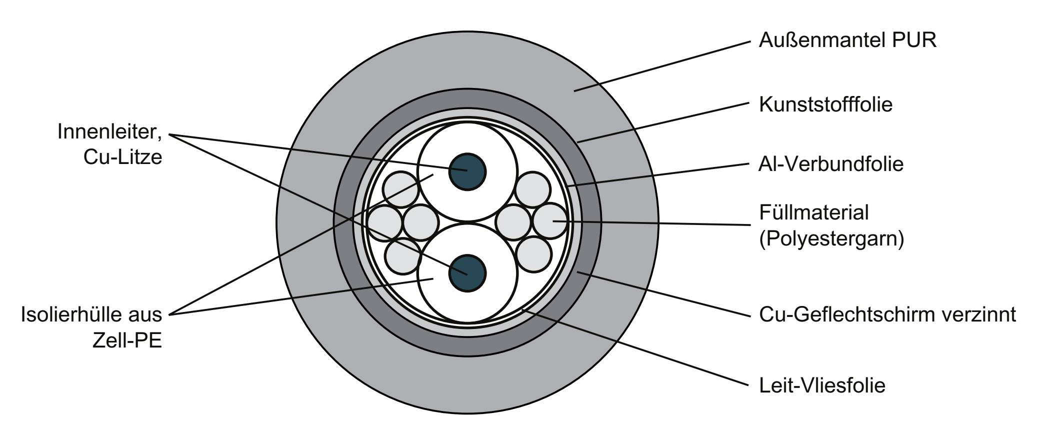


Bild 5-13 Prinzip-Aufbau der torsionsfesten Busleitung (Roboterleitung)

Torsionsfeste Busleitung 6XV1 830-0PH10

Die torsionsfeste Busleitung 6XV1 830-0PH10 entspricht bis auf den größeren Schleifenwiderstand der Spezifikation nach IEC 61158-2 / EN 61158-2 Kabeltyp A, mit Innenleitern aus Cu-Litze (ca. AWG24 - 19/36).

Diese Abweichung bewirkt eine reduzierte Segmentlänge; beachten Sie die Tabelle im Kapitel "Netzprojektierung (Seite 41)".

Im Gegensatz zur Standardbusleitung sind bei der torsionsfesten Busleitung die Adern aus Cu-Litzen aufgebaut. In Verbindung mit der besonderen Kombination von Geflecht-, Vlies-Folienschirm und dem Mantelmaterial Polyurethan wird eine Torsionsfestigkeit von ±180° und eine hohe Konstanz der elektrischen Eigenschaften erreicht. Die Leitung ist auf min. 5 Millionen Torsionsbewegungen auf 1 m Leitungslänge (±180°) getestet.

Beim Anschließen mit Schraubklemmen dürfen die Litzenadern nur mit Hilfe von Aderendhülsen (0,25 mm^2 nach DIN 46228) verschraubt werden.

Die Leitung eignet sich nicht für den Einsatz des FastConnect (FC) Stripping Tools.

Der Busanschlussstecker 6ES7 972-0BA30-0XA0 ist **nicht** anschließbar.

Eigenschaften

Gegenüber der Standardbusleitung hat die torsionsfeste Busleitung folgende veränderte Eigenschaften:

- das Mantelmaterial ist halogenfrei (Polyurethan, PUR)
- eine sehr gute Abriebfestigkeit
- Beständigkeit gegen Mineralöle und Fette
- eine sehr gute Beständigkeit gegen UV-Strahlung
- kleine Biegeradien, für Verlegung und Betrieb
- aufgrund des geringeren Cu-Querschnittes sind der Schleifenwiderstand und die HF-Dämpfung größer, was zu reduzierten Segmentlängen führt
- das Mantelmaterial ist flammwidrig

Anwendung

Die torsionsfeste Busleitung ist für eine ±180° -Torsion ausgelegt und daher besonders gut geeignet für die Vernetzung von beweglichen Anlagenteilen wie z.B. Robotern.

Hinweis

Bei Anschlüssen mit Schraubklemmen dürfen die Litzenadern nur mit Hilfe von Aderendhülsen (0,25 mm2 nach DIN 46228) verschraubt werden. Verwenden Sie nur Aderendhülsen aus Werkstoffen mit dauerhaft stabilen Kontakteigenschaften, z.B. Kupfer mit verzinnter Oberfläche (kein Aluminium)!

Der Busanschlussstecker 6ES7 972-0BA30-0XA0 ist **nicht** anschließbar.

5.12 PROFIBUS FC Flexible Cable

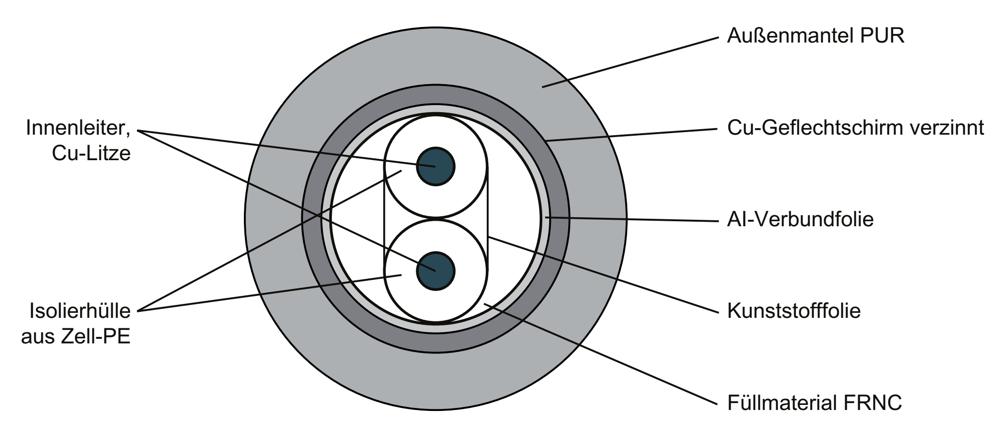


Bild 5-14 Prinzip-Aufbau des FC Fexible Cable

Busleitung für gelegentliche Bewegung 6XV1 831-2K

Durch zweifache Abschirmung besonders geeignet für Verlegung in elektromagnetisch belasteter Industrieumgebung. Über den äußeren Schirm der Busleitung und über die Erdungsklemmen der Busterminals ist ein durchgängiges Erdungskonzept realisierbar.

Eigenschaften

- Hohe Störsicherheit durch zweifache Abschirmung
- Schwer entflammbare Busleitung (halogenfrei)
- Busleitung für gelegentliche Bewegung (z. B. Schaltschranktür)
- Silikonfrei, damit besonders geeignet für den Einsatz in der Automobilindustrie (z. B. Lackierstraßen)

Anwendung

Für gelegentlich bewegte Maschinenteile oder Schranktüren.

Nicht für Schleppketten geeignet.

Segmentlängen

Wegen des größeren Schleifenwiderstandes sind bei niedrigen Übertragungsgeschwindigkeiten nur etwas geringere Segmentlängen zulässig, siehe Kapitel "Netzprojektierung (Seite 41)". Für Übertragungsgeschwindigkeiten ≤ 500 kbit/s ist die Schleppleitung gleichwertig mit der Standardbusleitung.

Hinweis

Bei Anschlüssen mit Schraubklemmen dürfen die Litzenadern nur mit Hilfe von Aderendhülsen (0,25 mm^2 nach DIN 46228) verschraubt werden. Verwenden Sie nur Aderendhülsen aus Werkstoffen mit dauerhaft stabilen Kontakteigenschaften, z. B. Kupfer mit verzinnter Oberfläche (kein Aluminium)!

Der Busanschlussstecker 6ES7 972-0BA30-0XA0 ist **nicht** anschließbar.

5.13 PROFIBUS Hybrid Standard Cable GP

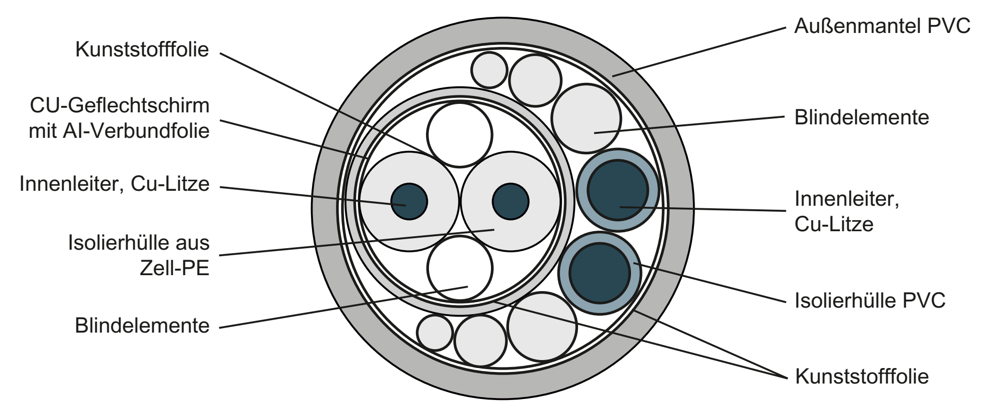


Bild 5-15 Prinzip-Aufbau des FC Hybrid Standard Cable GP

Standard-Busleitung 6XV1 860-2R

Standard-Hybridleitung mit zwei Kupferleitungen für die Datenübertragung und zwei Kupferleitungen für die Spannungsversorgung von ET 200pro.

Eigenschaften

Gegenüber der Standardbusleitung hat die Hybridleitung folgende veränderte Eigenschaften:

- Beständigkeit gegen Mineralöle und Fette
- kleine Biegeradien, für Verlegung und Betrieb
- das Mantelmaterial ist flammwidrig
- sehr hohe Zugfestigkeit
- das Mantelmaterial ist nicht halogenfrei
- sehr hohe Betriebsspannung

Anwendung

Standard PROFIBUS Hybridleitung mit 2 Energieadern (1,5 mm²) zur Daten- und Energieversorgung der ET 200pro.

5.14 PROFIBUS Hybrid Robust Cable

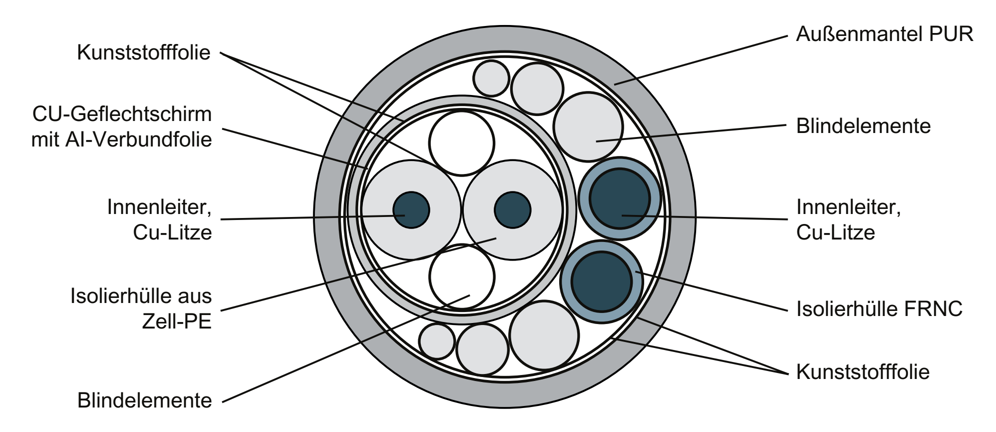


Bild 5-16 Prinzip-Aufbau des FC Hybrid Robust Cable

Robuste, schleppfähige Busleitung 6XV1 860-2S

Robuste und schleppfähige Hybridleitung mit zwei Kupferleitungen für die Datenübertragung und zwei Kupferleitungen für die Spannungsversorgung von ET 200pro.

Eigenschaften

Gegenüber der Standardbusleitung hat die Hybridleitung folgende veränderte Eigenschaften:

- sehr gute Beständigkeit gegen Mineralöle und Fette
- kleine Biegeradien, für Verlegung und Betrieb
- sehr hohe Biegezyklenzahl von 3.000.000 Biegungen
- das Mantelmaterial ist flammwidrig und schweißperlenfest
- sehr hohe Zugfestigkeit
- das Mantelmaterial ist halogenfrei
- sehr hohe Betriebsspannung

Anwendung

Robuste PROFIBUS Hybridleitung mit 2 Energieadern (1,5 mm²) zur Daten- und Energieversorgung der ET 200pro.

5.15 SIENOPYR-FR-Schiffskabel

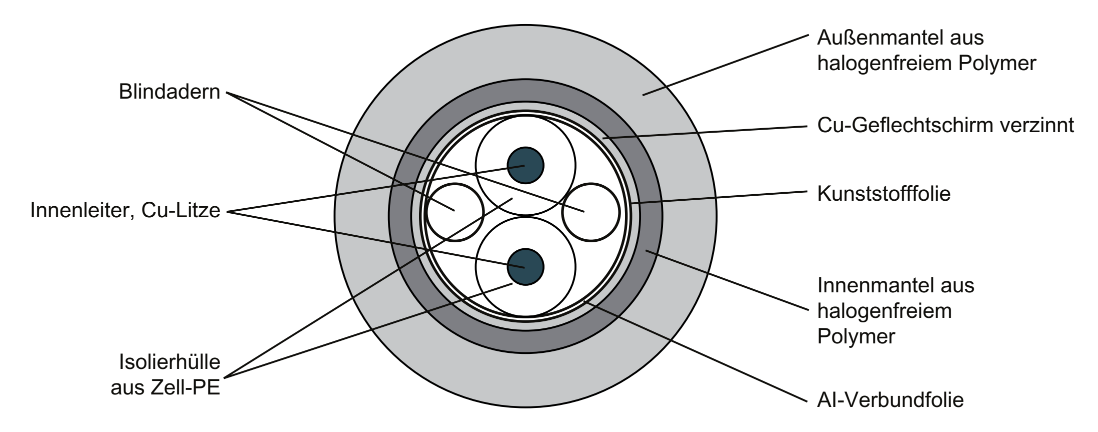


Bild 5-17 Prinzip-Aufbau des SIENOPYR-FR-Schiffskabels

SIENOPYR-FR-Schiffskabel 6XV1830-0MH10

Das SIENOPYR-FR-Schiffskabel erfüllt die Anforderungen der IEC 61158-2 / EN 61158-2, Kabeltyp A. Der Innenleiter besteht aus 7-adriger Cu-Litze (ca. AWG22). Der Außenmantel aus einem vernetzten, halogenfreien Polymer zeichnet sich durch seine ausgezeichnete Beständigkeit gegenüber Schmier- und Kraftstoffen, Hydraulikflüssigkeit, Kaltreinigungsmittel und entionisiertem Wasser aus.

Der Außenmantel des SIENOPYR-FR-Schiffskabels lässt sich separat absetzen, so dass sich der Innenmantel in alle PROFIBUS-Stecker mit 8 mm Kabeleinführungsöffnung einführen lässt.

Die Leitung eignet sich nicht für den Einsatz des FastConnect (FC) Stripping Tools.

Eigenschaften

Das SIENOPYR-FR-Schiffskabel hat folgende Eigenschaften:

- halogenfrei
- nach VG 95 218 Teil 2 geprüfte Beständigkeit gegen Dieselkraftstoff, ASTM-Öl, Hydraulikflüssigkeit, Kaltreinigungsmittel, entionisiertem Wasser
- Ozon-Beständigkeit gemäß DIN VDE 0472 Teil 805 Prüfart B
- Brennverhalten gemäß DIN VDE 0472 Teil 804 Prüfart C
- Korrosivität der Brandgase gemäß DIN VDE 0472 Teil 813 (entspricht IEC 60754-2)
- schiffbauapprobiert (Germanischer Lloyd, Lloyd's Register, Registro Italiano Navale)

Anwendung

Das SIENOPYR-FR-Schiffskabel ist zur festen Verlegung auf Schiffen und Off-shore-Einheiten in allen Räumen und auf freien Decks vorgesehen.

Busanschlussstecker und konfektionierte Leitungen 6

6.1 Das FastConnect-System

Anwendungsbereich

PROFIBUS FastConnect ist ein System zur schnellen und leichten Konfektionierung von PROFIBUS-Kupferleitungen.

Aufbau

Das System besteht aus drei aufeinander abgestimmten Komponenten:

- FastConnect Busleitungen zur Schnellmontage
- FastConnect Stripping Tool (Abisolierwerkzeug)
- FastConnect Busanschlussstecker für PROFIBUS (mit Schneid-Klemm-Technik)

Hinweis

Alle PROFIBUS FastConnect Busleitungen können auch an die herkömmlichen, mit Schraubklemmen ausgestatteten Busanschlussstecker angeschlossen werden.

Funktionen

Die FastConnect Abisoliertechnik ermöglicht einen schnellen Anschluss von PROFIBUS-Steckern an die PROFIBUS-Busleitungen.

Der spezielle Aufbau der FastConnect-Busleitungen ermöglicht den Einsatz des FastConnect Stripping Tools, mit dem der Außenmantel und der Geflechtschirm in einem Arbeitsschritt maßgenau abgesetzt werden. Der Anschluss der so vorbereiteten Leitung erfolgt in den FastConnect Busanschlusssteckern über Schneid-/Klemmtechnik.

Designed for Industry

- Reduzierung der Anschlusszeiten von Endgeräten durch Absetzen des Außenmantels und des Geflechtschirms in einem Arbeitsschritt.
- Einfache Konfektionierarbeiten durch voreingestelltes Abisolierwerkzeug (FC Stripping Tool).
- Kontaktbelegung der PROFIBUS FC-Stecker in geschlossenem Zustand überprüfbar durch transparente Abdeckung der Schneidklemmen und Farbcodierung für Aderzuordnung

6.2 Montageanleitung für SIMATIC NET PROFIBUS FAST CONNECT

Konfektionierung



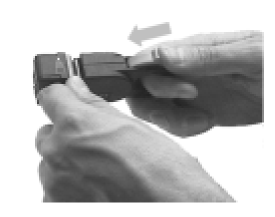
1. Grundhaltung des Abisolierwerkzeugs in der rechten Hand.



2. Abmessen der Leitungslänge durch Anlegen der Leitung an der Maßschablone. Anschlag mit dem Zeigefinger der linken Hand.



3. Einlegen des abgemessenen Leitungsendes in das Abisolierwerkzeug. Anschlag für die Einlegetiefe ist der Zeigefinger der linken Hand.



4. Leitung im Abisolierwerkzeug bis zum Anschlag festspannen.



5. Abisolierwerkzeug zum abisolieren der Leitung bei PVC-Isolierung ca.4 mal, bei PUR- oder PE-Isolierung ca. 8-mal in Pfeilrichtung drehen.



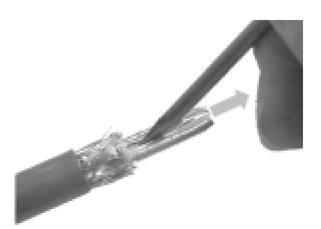
6. Abisolierwerkzeug im geschlossenen Zustand vom Leitungsende abziehen. Bei schlechtem Schnittergebnis Messerkassette wechseln.



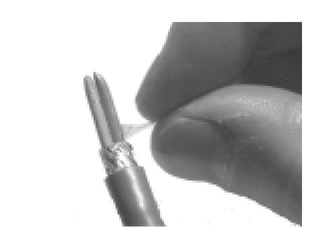
7. Leitungsreste verbleiben im Werkzeug. Nach dem Entspannen des Werkzeugs können die Leitungsreste entnommen werden.



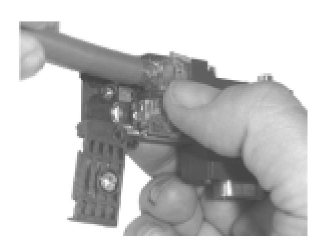
8. Falls beim Abisoliervorgang die weiße Füllmasse nicht mit
entfernt wurde, diese durch Abziehen von Hand entfernt.



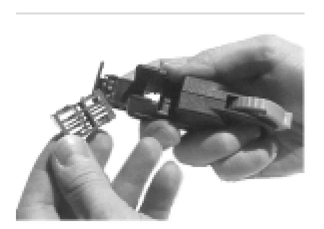
9. Zum leichteren Entfernen der Schutzfolie diese zwischen den Adern mit einem Schraubenzieher anritzen.



10. Schutzfolie der Adern abziehen



11. Nach dem Abisolieren der Adern kann die Leitung im FastConnect PB-Stecker montiert werden.



12. Erneuern der Messerkassette nach ca.:
- 1500 Arbeitsgängen bei Leitungen mit PVC Außenmantel
- 150 Arbeitsgängen bei Leitungen mit PUR Außenmantel

6.3 FastConnect D-Sub Busanschlussstecker

6.3.1 Anwendungsbereich und technische Daten der FastConnect Anschlussstecker

Einsatz der FastConnect Busanschlussstecker

Mit Hilfe der Sub-D9 und M12 Busanschlussstecker für SIMATIC NET PROFIBUS können

- Teilnehmer mit einer elektrischen Schnittstelle nach IEC 61158-2 / EN 61158-2 direkt mit den SIMATIC NET PROFIBUS-Leitungen verbunden werden
- elektrische Segmente oder einzelne Teilnehmer an das Optical Link Module (OLM, OBT) angeschlossen werden
- Teilnehmer oder PGs an den Repeater angeschlossen werden.

Hinweis

Die integrierten Busabschlusswiderstände sowie die mechanischen Daten der SIMATIC NET Busanschlussstecker sind auf die SIMATIC NET PROFIBUS-Leitungen abgestimmt (Leitungstyp A der PROFIBUS-Norm IEC 61158-2 / EN 61158-2). Der Anschluss der Busanschlussstecker an Leitungen mit abweichenden elektrischen oder mechanischen Eigenschaften kann zu Betriebsstörungen führen!

Anwendungsbereich

Sie benötigen Busanschlussstecker, um PROFIBUS-Leitungen an 9-polige Sub-D-Schnittstellen anzuschließen. Es gibt im FastConnect-System verschiedene Bus-Anschlussstecker in der Schutzart IP 20, deren unterschiedliche Anwendungsfälle Sie in folgender Tabelle finden.

Tabelle 6- 1 Aufbau und Anwendungsbereich der FastConnect-Busanschlussstecker in IP 20

Bestellnummern:	6ES7 972-0BA30-0XA0	6ES7 972-0BA52-0XA0 6ES7 972-0BB52-0XA0	6ES7 972 0BA60-0XA0 6ES7 972 0BB60-0XA0	6GK1 500-0FC10
Aussehen				
Empfohlen für: IM 308-B IM 308-C IM 467	 X	 X X		

Bestellnummern:	6ES7 972-0BA30-0XA0	6ES7 972-0BA52-0XA0 6ES7 972-0BB52-0XA0	6ES7 972 0BA60-0XA0 6ES7 972 0BB60-0XA0	6GK1 500-0FC10
S7-200		X	X	
S7-300	X	X	X	
S7-400	X	X	X	
C7-633 DP		X	X	
C7-634 DP	X	X	X	
C7-635	X	X	X	
C7-636	X	X	X	
S5 115U bis 155U	X	X	X	
CP 5613 /	X	X	X	X
CP 5614				X
CP 5512	X	X	X	X
CP 5511	X	X	X	X
CP 5611	X	X	X	X
CP 5621	X	X	X	X
CP 5431	X	X	X	
FMS/DP		X	X	
CP 342-5		X	X	
CP 343-5		X	X	
CP 443-5				
ET 200B	X	X	X	
ET 200L	X	X	X	
ET 200M	X	X	X	
ET 200S	X	X	X	
PG 720/720C	X			X
PG 740	X			X
PG 760	X			X
Repeater RS 485	X	X	X	
OP			X	X
OLM/OBT	X	X	X	X

Technische Daten

Die folgende Tabelle zeigt die technischen Daten der verschiedenen Busanschlussstecker:

Tabelle 6- 2 Technische Daten der Busanschlussstecker in IP 20

Bestellnummern:	**6ES7 972-0BA30-0XA0**	**6ES7 972-0BA52-0XA0 6ES7 972-0BB52-0XA0**	**6ES7 972-0BA60-0XA0 6ES7 972-0BB60-0XA0**	**6GK1 500-0FC10**
PG-Buchse	nein	0BA52: nein 0BB52: ja	0BA60: nein; 0BB60: ja	nein
max. Übertragungs-geschwindigkeit	1,5 Mbit/s	9,6 kbit/s...12 Mbit/s	9,6 kbit/s...12 Mbit/s	9,6 kBit/s...12 MBit/s
Kabelabgang	30°	90 °	35 °	180 °
Abschlusswiderstand und Trennfunktion	Nein	integriert	integriert	integriert
Schnittstellen • zum PROFIBUS-Teilnehmer • zur PROFIBUS-Busleitung	• 9-poliger Sub-D-Stecker • 4 Schneid-klemmen für alle PROFIBUS-Leitungen (außer FC Process Cable; nicht für Lizenadern)	• 9-poliger Sub-D-Stecker • 4 Schneidklemmen für alle PROFIBUS-Leitungen (außer FC Process Cable)	• 9-poliger Sub D-Stecker • 4 Schneidklemmen für alle PROFIBUS-Leitungen (außer FC Process Cable)	• 9-poliger Sub-D-Stecker • 4 Schneidklemmen für alle PROFIBUS-Leitungen (außer FC Process Cable)
Versorgungsspannung (muss vom Endgerät kommen)	-	DC 4,75 bis 5,25 V	DC 4,75 bis 5,25 V	DC 4,75 bis 5,25 V
Stromaufnahme	-	max. 5 mA	max. 5 mA	max. 5 mA
Zul. Umgebungs-bedingungen • Betriebstemperatur • Transport-/Lager-temperatur • Relative Feuchte	• 0 °C bis +60 °C • -25 °C bis +80 °C • max. 75 % bei +25 °C	• 0 °C bis +60 °C • -25 °C bis +80 °C • max. 75% bei +25 °C	• 0 °C bis +60 °C • -25 °C bis +80 °C • max. 75% bei +25 °C	• 0 °C bis +60 °C • -25 °C bis +80 °C • max. 75% bei +25 °C
Konstruktiver Aufbau • Maße (BxHxT) • Gewicht	• 15 x 58 x 34 • ca. 30 g	• 72,7x16x34 • ca. 50 g	• 72,7x16x34 • ca. 50 g	• 61,7x16x35 • ca. 50 g
Schutzart	IP20	IP20	IP20	IP20
Anschließbarer PROFIBUS-Kabeldurchmesser	8 ± 0,5 mm	8 ± 0,5 mm	8 ± 0,5 mm	8 ± 0,5 mm

Trennfunktion

Die Trennfunktion bewirkt, dass die abgehende Busleitung bei zugeschaltetem Abschlusswiderstand vom Bus getrennt wird. Wird der Abschlusswiderstand irrtümlich in der Mitte der Busleitung zugeschaltet, ist dieser Fehler durch die nicht mehr erreichbaren Teilnehmer sofort erkennbar und lokalisierbar.

Abtrennen einer Station

Der Busanschlussstecker ermöglicht Ihnen einen Busteilnehmer vom Bus abzustecken, ohne den Datenverkehr auf dem Bus zu unterbrechen.

Das Abziehen der Busanschlussstecker mit eingeschaltetem Abschlusswiderstand an den Enden der Busleitung führt zu Busstörungen und ist nicht zulässig.

Busanschlussstecker mit PG-Buchse

Wir empfehlen Ihnen, in jedem Bussegment mindestens einen Busanschlussstecker mit PG-Buchse einzusetzen. Damit erleichtern Sie sich die Inbetriebnahme mit PG bzw. PC.

Bei Busanschlusssteckern mit PG-Buchse sind alle Kontakte 1:1 mit den Steckerstiften verbunden, d. h. die Pin-Belegung entspricht der Belegung des angeschlossenen Gerätes.

Pin-Belegung des Sub-D-Steckers

In der folgenden Tabelle finden Sie die Pinbelegung des 9-poligen Sub-D-Steckers.

Tabelle 6- 3 Pin-Belegung des 9-poligen D-Sub-Steckers

Pin-Nr.	Signalname	Bezeichnung
1	-	-
2	-	-
3	RxD/TxD-P	Datenleitung-B
4	-	-
5	M5V2	Datenbezugspotential (vom Teilnehmer)
6	P5V2	Versorgungs-Plus (vom Teilnehmer)
7	-	-
8	RxD/TxD-N	Datenleitung-A
9	-	-

6.3.2 Buskabel an Busanschlussstecker (6ES7 972-0BA30-0XA0) anschließen

Aussehen (6ES7 972-0BA30-0XA0)

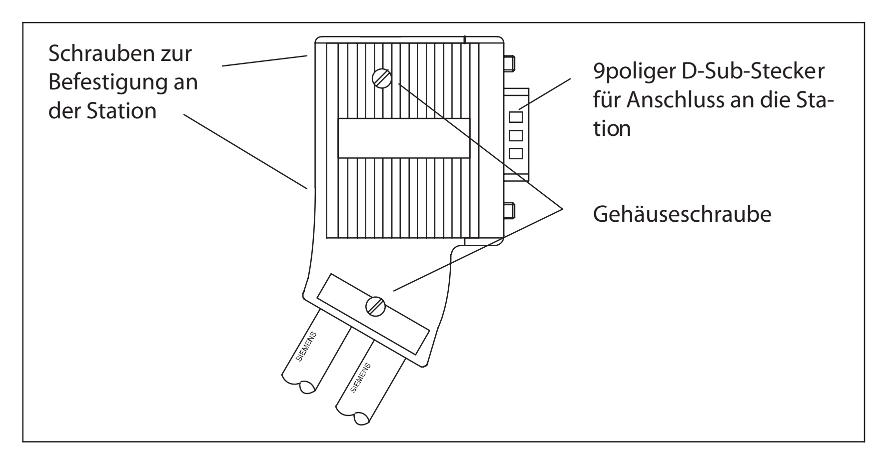


Bild 6-1 Busanschlussstecker (Bestellnummer 6ES7 972-0BA30-0XA0)

Montieren des Buskabels

Schließen Sie das Buskabel an den Busanschlussstecker mit der Bestellnummer 6ES7 972-0BA30-0XA0 wie folgt an:

- Isolieren Sie das Buskabel gemäß folgendem Bild ab.

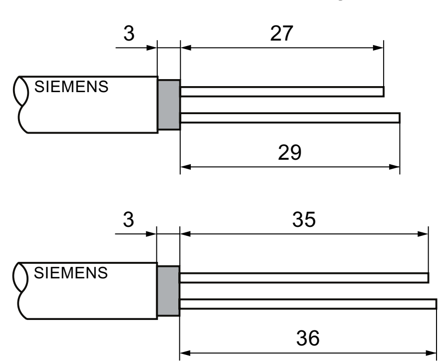


Bild 6-2 Länge der Abisolierungen für Busanschlussstecker (6ES7 972-0BA30-0XA0)

- Öffnen Sie das Gehäuse des Busanschlusssteckers, indem Sie die Gehäuseschrauben lösen und entfernen Sie den Deckel.
- Drücken Sie das Buskabel in die Zugentlastung. Der Kabelschirm muss dabei blank auf der Metallführung liegen
- Legen Sie die grüne und die rote Ader in die Führungen über die Schneidklemmen ein, gemäß folgendem Bild.
  Beachten Sie dabei, dass immer die gleichen Adern am gleichen Anschluss A oder B angeschlossen werden (z. B. Anschluss A immer mit grünem Draht verdrahten und Anschluss B mit rotem Draht).

- Drücken Sie die rote und die grüne Ader mit dem Daumen leicht in die Schneidklemmen.
- Schrauben Sie den Deckel wieder fest.

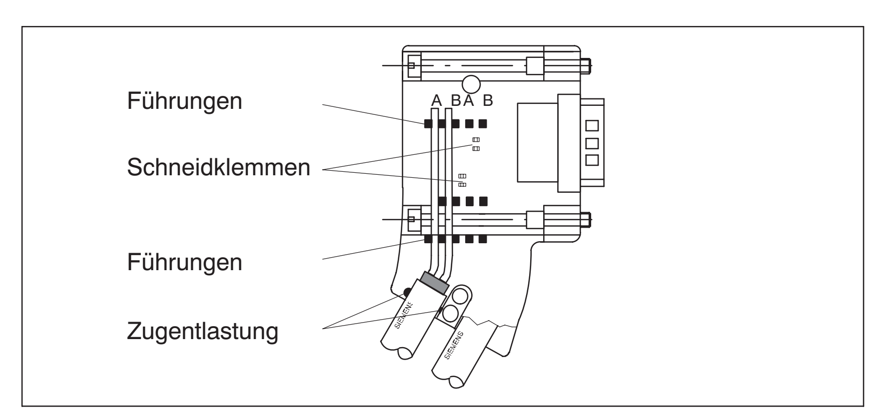


Bild 6-3 Buskabel am Busanschlussstecker (6ES7 972-0BA30-0XA0) anschließen

---

Hinweis

Der Busanschlussstecker 6ES7 972-0BA30-0XA0 ist nicht an Busleitungen mit Litzenadern anschließbar.

6.3.3 Buskabel an Busanschlussstecker (6ES7 972-0Bx52 ...) anschließen

Aussehen (6ES7 972 0Bx52 ...)

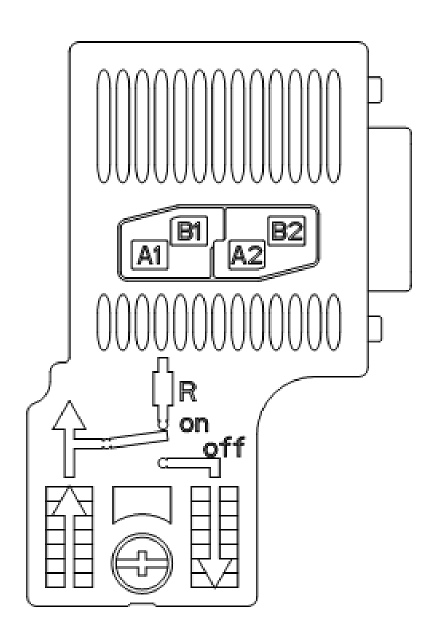


Bild 6-4 Busanschlussstecker 6ES7 972-0Bx52-0XA0 anschließen

Montieren des Buskabels

Schließen Sie das Buskabel an den Busanschlussstecker mit der Bestellnummer 6ES7 972 0Bx52 ... wie folgt an:

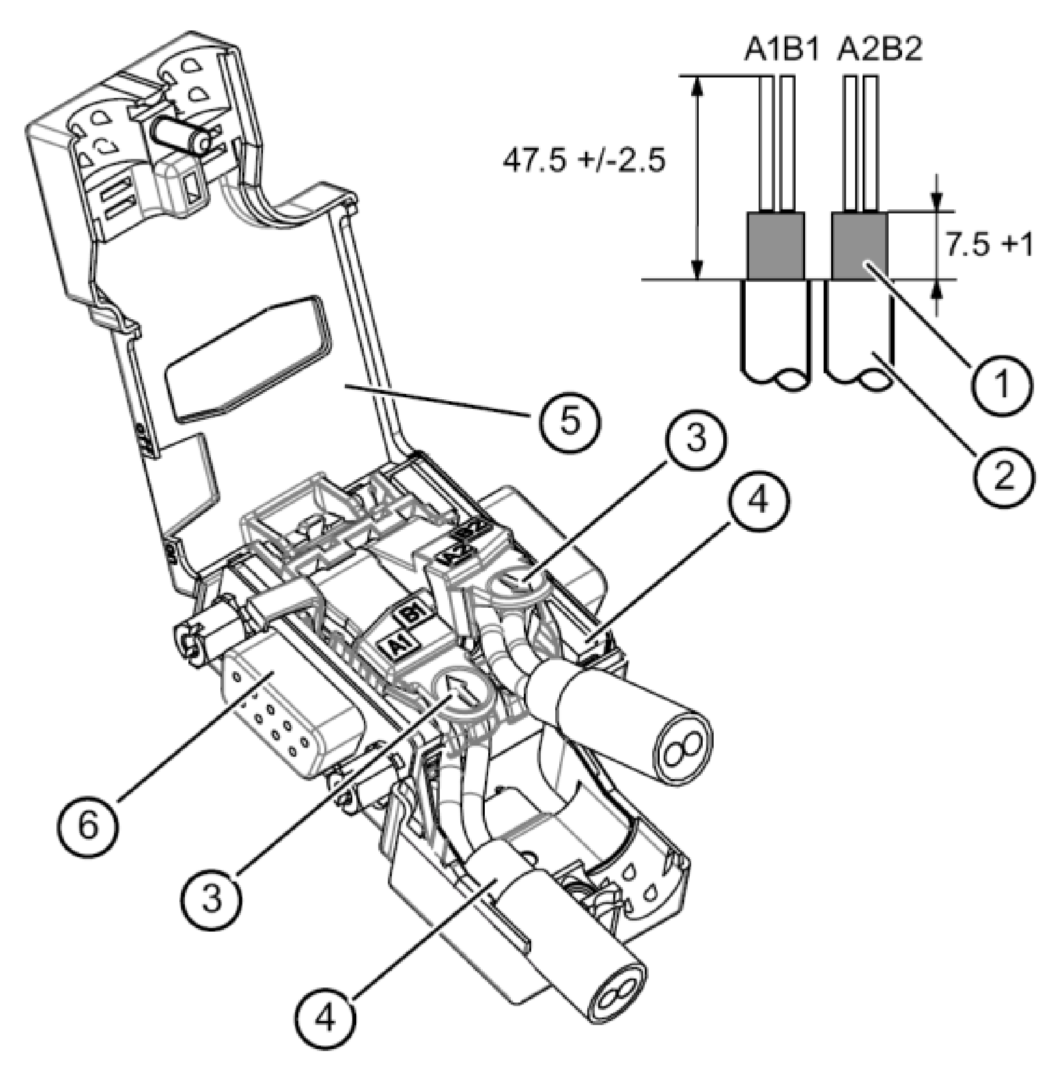


Bild 6-5 Busanschlussstecker 6ES7 972-0Bx52-0XA0

① Kabelschirm

② Buskabel (z.B. 6XV1 830-0EH10)
abisolieren, z. B. mit Stripping Tool 6GK1 905-6AA00

③ Kontaktierdeckel für Schneidklemme
Grüne und rote Ader bis zum Anschlag in geöffneten Kontaktierdeckel einführen
Kontaktierdeckel vollständig schließen (bis Anschlag niederdrücken)

④ Kabel in Ausnehmung eindrücken (Kabelschirm muss blank auf Kontaktelement liegen

⑤ Gehäusedeckel zuklappen und verschrauben

⑥ PG-Buchse (nur bei 6ES7972-0BB51-0XA0)

Hinweis

Der Anschluss der Busleitungen erfolgt mit Schneidklemmtechnik (Fast Connect Anschluss).

Die Schneidklemmen sind für 10 Klemmzyklen ausgelegt. Wenn Sie eine bereits angeschlossene Leitung erneut anschließen möchten, dann müssen Sie diese vorher abschneiden.

6.3.4 Buskabel an Busanschlussstecker (6ES7 972-0Bx60 ...) anschließen

Aussehen (6ES7 972-0Bx60 ...)

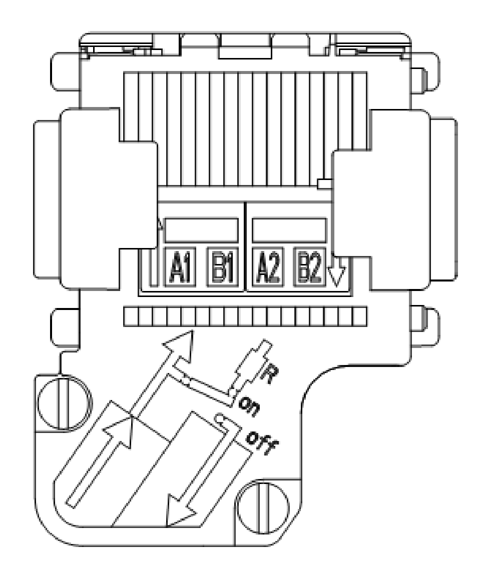


Bild 6-6 Busanschlussstecker 6ES7 972-0Bx60-XA00

Montieren des Buskabels

Schließen Sie das Buskabel an den Busanschlussstecker mit der Bestellnummer 6ES7 972-0Bx60 wie folgt an:

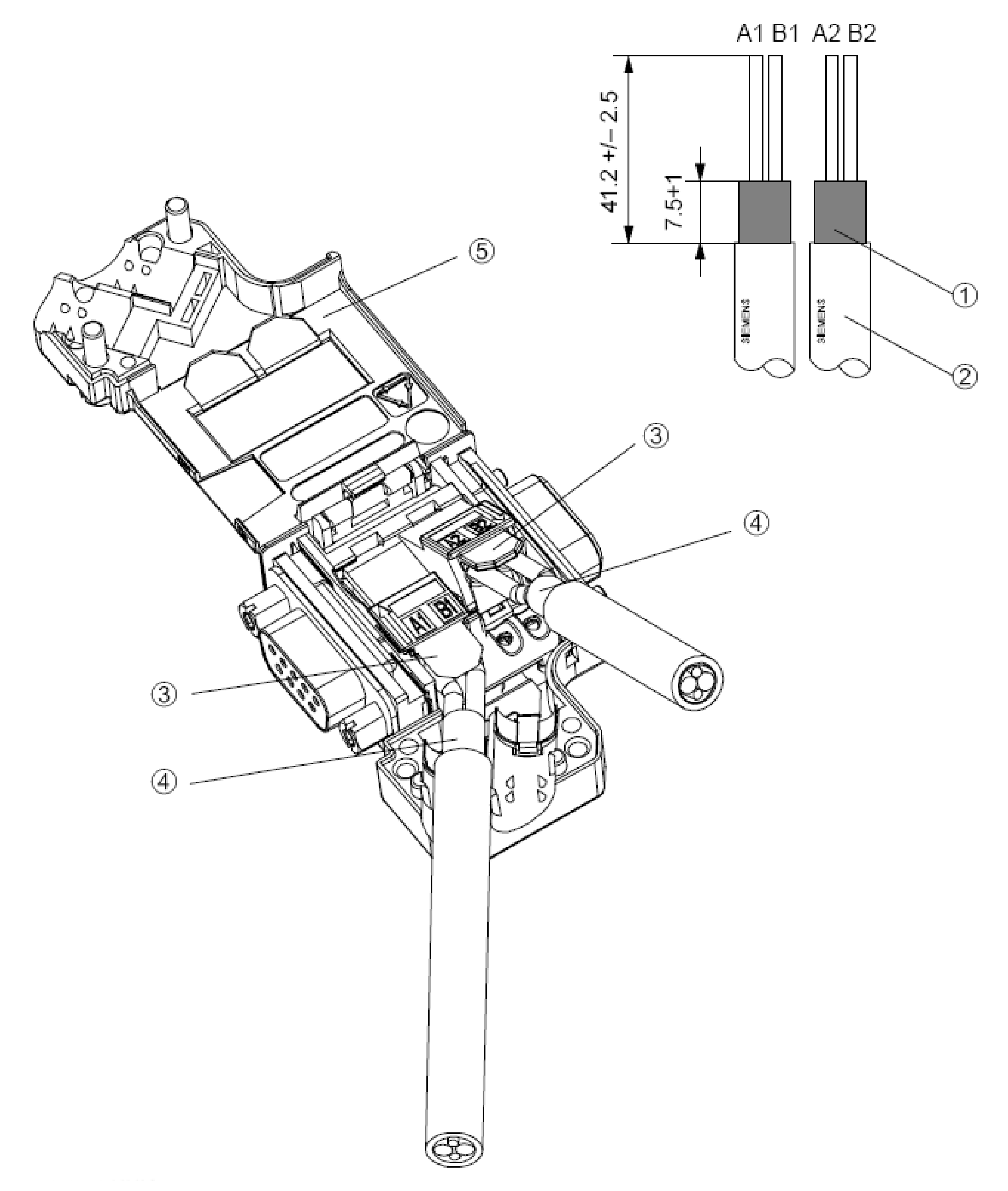


Bild 6-7 Busanschlussstecker (Bestellnummer 6ES7 972-0Bx60-0XA0)

① Kabelschirm

② Buskabel (z.B. 6XV1 830-0EH10) abisolieren, z. B. mit Stripping Tool 6GK1 905-6AA00

③ Kontaktierdeckel für Schneidklemme
Grüne und rote Ader bis zum Anschlag in geöffneten Kontaktierdeckel einführen
Kontaktierdeckel vollständig schließen (bis Anschlag niederdrücken)

④ Kabel in Ausnehmung eindrücken (Kabelschirm muss blank auf Kontaktelement liegen

⑤ Gehäusedeckel zuklappen und verschrauben

⑥ PG-Buchse (nur bei 6ES7972-0BB60-0XA0)

Busanschluss

- Busanschluss für den **ersten und letzten** Teilnehmer am PROFIBUS.
  Kabel muss immer links angeschlossen werden (siehe Kennzeichnung A1, B1).
  Schalterstellung für den ersten und letzten Teilnehmer am PROFIBUS: "ON"
  (Abschlusswiderstand zugeschaltet).
- Busanschluss für **alle weiteren** Teilnehmer am PROFIBUS.
  Kabelzuführung muss immer links angeschlossen werden (A1, B1). Kabelweiterführung muss immer rechts angeschlossen werden (A2, B2).
  Schalterstellung für alle weiteren Teilnehmer am PROFIBUS: "OFF"
  (Abschlusswiderstand abgeschaltet).
  Falls Schalterstellung "ON", dann wird an dieser Stelle der PROFIBUS zu den weiteren Teilnehmern getrennt (z. B. für Service-Zwecke).

Hinweis

Der Anschluss der Busleitungen erfolgt mit Schneidklemmtechnik (Fast Connect Anschluss).

Die Schneidklemmen sind für 10 Klemmzyklen ausgelegt. Wenn Sie eine bereits angeschlossene Leitung erneut anschließen möchten, dann müssen Sie diese vorher abschneiden.

6.3.5 Buskabel an Busanschlussstecker (6GK1 500-0FC10) anschließen

Aussehen (6GK1 500-0FC10)

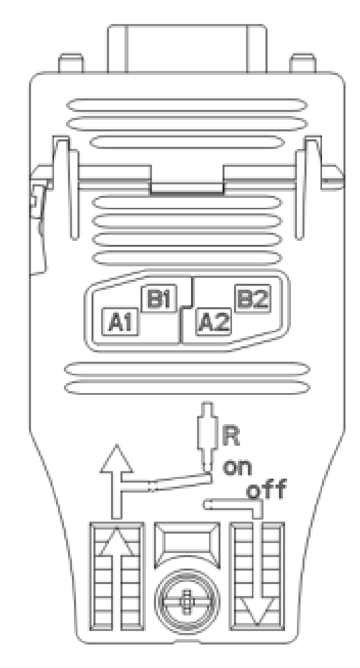


Bild 6-8 Busanschlussstecker 6GK1 500-0FC10

Montieren des Buskabels

Schließen Sie das Buskabel an den Busanschlussstecker mit der Bestellnummer 6GK1 500-0FC00 wie folgt an:

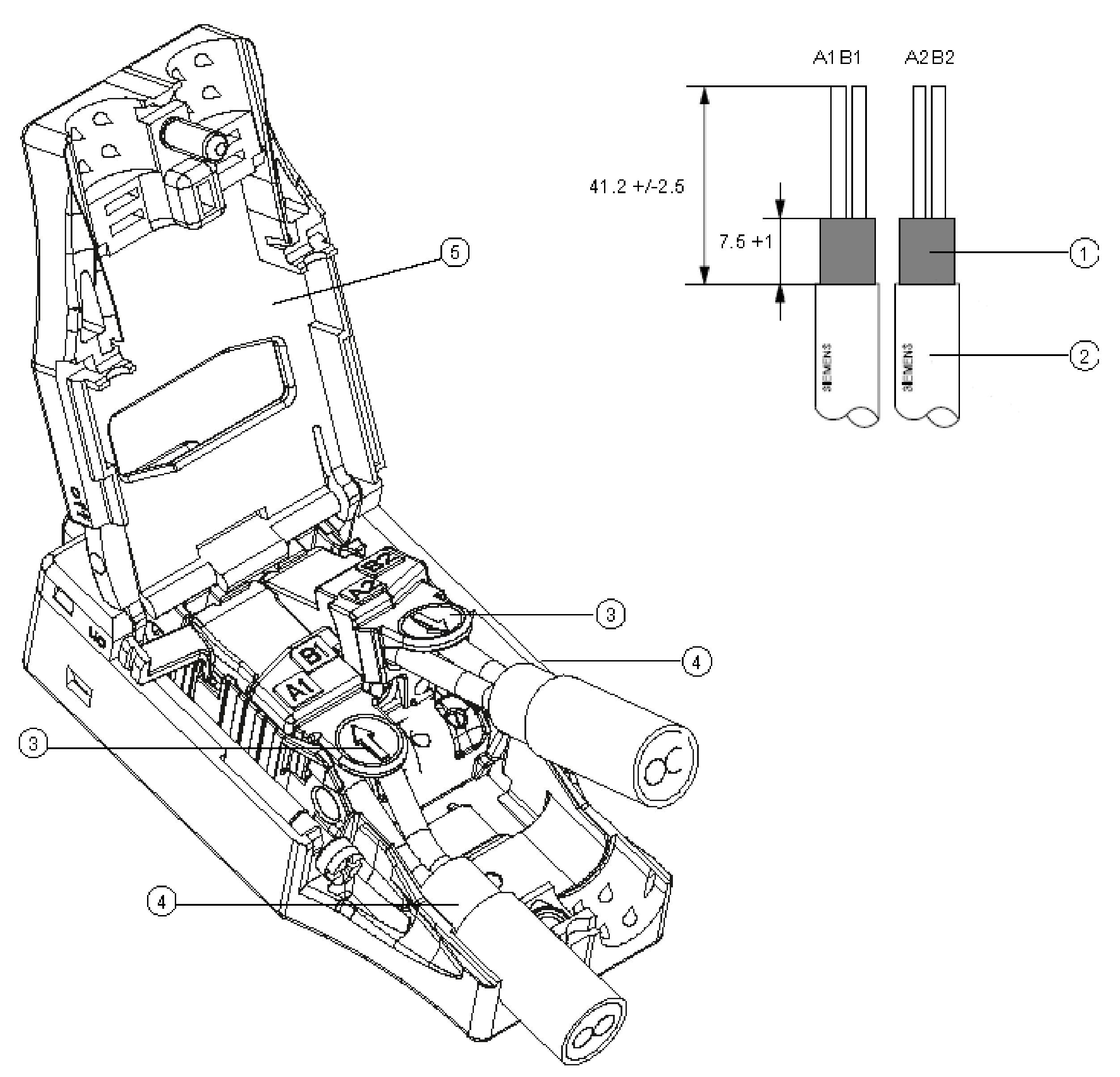


Bild 6-9 Montage Busanschlussstecker 6GK1500-0FC10

① Kabelschirm

② Buskabel (z. B. 6XV1 830-0EH10) abisolieren, z. B. mit Stripping Tool 6GK1 905-6AA00

③ Kontaktierdeckel für Schneidklemme
Grüne und rote Ader bis zum Anschlag in geöffneten Kontaktierdeckel einführen
Kontaktierdeckel vollständig schließen (bis Anschlag niederdrücken)

④ Kabel in Ausnehmung eindrücken (Kabelschirm muss blank auf Kontaktelement liegen

⑤ Gehäusedeckel zuklappen und verschrauben

Hinweis

Der Anschluss der Busleitungen erfolgt mit Schneidklemmtechnik (Fast Connect Anschluss).

Die Schneidklemmen sind für 10 Klemmzyklen ausgelegt. Wenn Sie eine bereits angeschlossene Leitung erneut anschließen möchten, dann müssen Sie diese vorher abschneiden.

6.3.6 Busanschlussstecker (D-Sub) auf Baugruppe stecken

Busanschlussstecker anschließen

Um den Busanschlussstecker anzuschließen, gehen Sie wie folgt vor:

- Stecken Sie den Busanschlussstecker auf die Baugruppe.
- Schrauben Sie den Busanschlussstecker an der Baugruppe fest.
- Wenn sich der Busanschlussstecker am Anfang oder Ende eines Segments befindet, müssen Sie den Abschlusswiderstand zuschalten (Schalterstellung "ON") (siehe folgendes Bild).

  Ein Zuschalten des Abschlusswiderstands ist beim Busanschlussstecker 6ES7 972-0BA30-0XA0 nicht möglich.

Hinweis

Achten Sie bitte darauf, dass:

- durch das Zuschalten des Abschlusswiderstandes die abgehende Busleitung von der ankommenden Busleitung abgetrennt wird.
- die Stationen, an denen sich ein Abschlusswiderstand befindet, während des Hochlaufs und des Busbetriebs immer mit Spannung versorgt sind.



Bild 6-10 Busanschlussstecker (6ES7 972-0Bx12-...) Abschlusswiderstand zugeschaltet und abgeschaltet

Busanschlussstecker abziehen

Sie können den Busanschlussstecker mit durchgeschleiftem Buskabel jederzeit von der Schnittstelle PROFIBUS DP abziehen, ohne den Datenverkehr auf dem Bus zu unterbrechen.

ACHTUNG
Ein Bussegment muss an beiden Enden immer mit dem Abschlusswiderstand abgeschlossen sein. Das ist z. B. nicht der Fall, wenn der letzte Teilnehmer mit Busanschlussstecker spannungslos ist. Da der Busanschlussstecker seine Spannung aus der Station bezieht, ist damit der Abschlusswiderstand wirkungslos. Achten Sie darauf, dass die Stationen, an denen der Abschlusswiderstand eingeschaltet ist, immer mit Spannung versorgt sind. Alternativ können Sie auch den PROFIBUS Terminator als aktiven Busabschluss einsetzen, siehe Kapitel PROFIBUS-Terminator (Aktives RS485-Abschlusselement) (Seite 81)

6.4 D-Sub Busanschlussstecker mit Schraubklemmen

6.4.1 Einsatz der D-Sub Busanschlussstecker

Einsatz

Mit Hilfe der Busanschlussstecker für SIMATIC NET PROFIBUS können

- Teilnehmer mit einer elektrischen 9-poligen Sub-D-Schnittstelle nach IEC 61158-2 / EN 61158-2 direkt mit den SIMATIC NET PROFIBUS-Leitungen verbunden werden
- elektrische Segmente oder einzelne Teilnehmer an das Optical Link Module (OLM, OBT) angeschlossen werden
- Teilnehmer oder PGs an den Repeater angeschlossen werden.

Hinweis

Die integrierten Busabschlüsse sowie die mechanischen Daten der SIMATIC NET Busanschlussstecker sind auf die SIMATIC NET PROFIBUS-Leitungen abgestimmt (Leitungstyp A der PROFIBUS-Norm IEC 61158-2 / EN 61158-2). Der Anschluss der Busanschlussstecker an Leitungen mit abweichenden elektrischen oder mechanischen Eigenschaften kann zu Betriebsstörungen führen!

6.4.2 Anwendungsbereich und technische Daten der Busanschlussstecker

Anwendungsbereich

Sie benötigen Busanschlussstecker, um die PROFIBUS-Busleitung an 9-polige Sub-D-Schnittstellen anzuschließen. Es gibt verschiedene Busanschlussstecker in der Schutzart IP 20, deren unterschiedliche Anwendungsfälle Sie in der folgenden Tabelle finden.

Tabelle 6- 4 Aufbau und Anwendungsbereich der Busanschlussstecker in IP 20

Bestellnummern:	6ES7 972-0BA12-0XA0 6ES7 972-0BB12-0XA0	6ES7 972-0BA41-0XA0 6ES7 972-0BB41-0XA0	6GK1 500-0EA02
			SIEMENS
Empfohlen für:			
IM 308-B			
IM 308-C	X		
IM 467	X		
Einsatz im AG mit integrierter Schnittstelle:			
S7-200	X		
S7-300	X	X	
S7-400	X	X	
M7-300			
C7-633 DP	X	X	
C7-634 DP	X	X	
C7-635	X	X	
C7-636	X	X	
S5 115U - S5-155U	X	X	
Einsatz im AG mit			
IM 308 C	X	X	
CP 5431 FMS/DP	X	X	
CP 342-5	X		
CP 343-5	X	X	
CP 443-5	X	X	
Einsatz im PG mit			
MPI-Schnittstelle			X

Bestellnummern:	6ES7 972-0BA12-0XA0 6ES7 972-0BB12-0XA0	6ES7 972-0BA41-0XA0 6ES7 972-0BB41-0XA0	6GK1 500-0EA02
Einsatz im PG mit			
IM 467	X	X	
CP 5512	X	X	X
CP 5411			X
CP 5511	X	X	X
CP 5611	X	X	X
CP 5613/14	X	X	X
ET 200B	X	X	
ET 200L	X	X	
ET 200M	X	X	
ET 200S	X	X	
PG 720/720C		X	X
PG 740		X	X
PG 760		X	X
Repeater	X	X	X
OP			
OLM	X	X	X
Einsatz in SINUMERIK 840 C und 805 SM			
IM 328N			
IM 329N		X	
	X		
Einsatz in NC 840 D und FM NC SIMODRIVE 611 MC U			
CP 342-5			
	X		
Einsatz in TI 505			
TI 505 FIM			X
TI 505 PROFIBUS DP			
RBC	X		

Technische Daten

Die folgende Tabelle zeigt die technischen Daten der verschiedenen Busanschlussstecker:

Tabelle 6- 5 Technische Daten der Busanschlussstecker in IP 20

Bestellnummern	**6ES7 972-** **... 0BA12-0XA0** **... 0BB12-0XA0**	**6ES7 972-** **... 0BA41-0XA0** **... 0BB41-0XA0**	**6GK1 500-** **0EA02**
PG-Buchse	0BA12: nein 0BB12: ja	0BA41: nein 0BB41: ja	nein
max. Übertragungs-geschwindigkeit	12 Mbit/s	12 Mbit/s	12 Mbit/s
Abschlusswiderstand und Trennfunktion	integriert	integriert	integriert
Kabelabgang	90 °	35°	180 °
Schnittstellen zum PROFIBUS-Teilnehmer zur PROFIBUS-Busleitung	 9-poliger Sub-D-Stecker 4 Reihenklemmen für Drähte bis 1,5 mm^2	 9-poliger Sub-D-Stecker 4 Reihenklemmen für Drähte bis 1,5 mm^2	 9-poliger Sub-D-Stecker 4 Reihenklemmen für Drähte bis 1,5 mm^2
Anschließbarer PROFIBUS-Kabeldurchmesser	8 ± 0,5 mm	8 ± 0,5 mm	8 ± 0,5 mm
Versorgungsspannung (muss vom Endgerät kommen)	DC 4,75 bis 5,25 V	DC 4,75 bis 5,25 V	DC 4,75 bis 5,25 V
Stromaufnahme	max. 5 mA	max. 5 mA	max. 5 mA
Zulässige Umgebungs-bedingungen Betriebstemperatur Transport-/Lagertemperatur Relative Feuchte	 0 °C bis +60 °C -25 °C bis +80 °C max. 75 % bei +25 °C	 0 °C bis +60 °C -25 °C bis +80 °C max. 75 % bei +25 °C	 0 °C bis +55 °C -25 °C bis +70 °C max. 95 % bei +25 °C
Abmessungen (in mm)	15,8 x 54 x 34	16 x 54 x 38	15 x 39 x 57
Gewicht	ca. 40 g	ca. 40 g	ca. 100 g

Trennfunktion

Die Trennfunktion bewirkt, dass die abgehende Busleitung bei zugeschaltetem Abschlusswiderstand vom Bus getrennt wird. Wird der Abschlusswiderstand irrtümlich in der Mitte der Busleitung zugeschaltet, ist dieser Fehler durch die nicht mehr erreichbaren Teilnehmer sofort erkennbar und lokalisierbar.

Abtrennen einer Station

Der Busanschlussstecker ermöglicht Ihnen einen Busteilnehmer vom Bus abzustecken, ohne den Datenverkehr auf dem Bus zu unterbrechen.

Das Abziehen der Busanschlussstecker mit eingeschaltetem Abschlusswiderstand an den Enden der Busleitung führt zu Busstörungen und ist nicht zulässig.

Busanschlussstecker mit PG-Buchse

Wir empfehlen Ihnen, in jedem Bussegment mindestens einen Busanschlussstecker mit PG-Buchse einzusetzen. Damit erleichtern Sie sich die Inbetriebnahme mit PG bzw. PC.

Bei Busanschlusssteckern mit PG-Buchse sind alle Kontakte 1:1 mit den Steckerstiften verbunden, d. h. die Pin-Belegung entspricht der Belegung des angeschlossenen Gerätes.

Pin-Belegung des D-Sub-Steckers

In der folgenden Tabelle finden Sie die Pinbelegung des 9-poligen D-Sub-Steckers.

Tabelle 6- 6 Pin-Belegung des 9-poligen D-Sub-Steckers

Pin-Nr.	Signalname	Bezeichnung
1	-	-
2	-	-
3	RxD/TxD-P	Datenleitung-B
4	-	-
5	M5V2	Datenbezugspotential (von Station)
6	P5V2	Versorgungs-Plus (von Station)
7	-	-
8	RxD/TxD-N	Datenleitung-A
9	-	-

6.4.3 Buskabel an Busanschlussstecker (6ES7 972-0Bx12 ...) anschließen

Aussehen (6ES7 972-0B.12 ...)

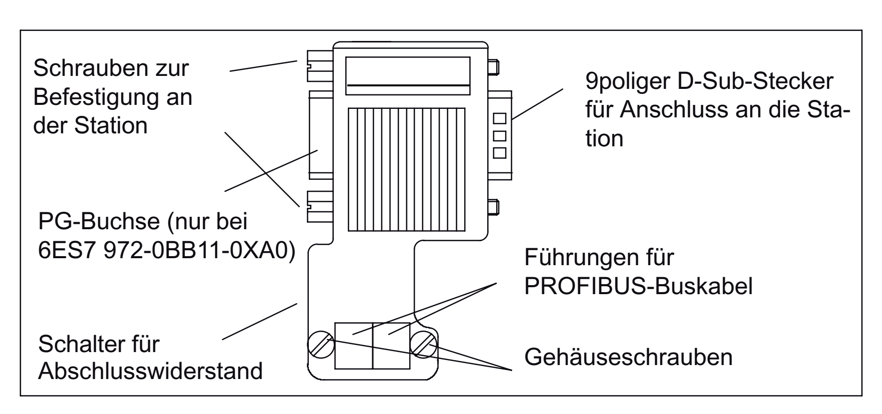


Bild 6-11 Busanschlussstecker (Bestellnummer 6ES7 972-0Bx12 ...)

Montieren des Buskabels

Schließen Sie das Buskabel an den Busanschlussstecker mit der Bestellnummer 6ES7 972-0Bx12 ... wie folgt an:

- Isolieren Sie das Buskabel gemäß folgendem Bild mit dem FastConnect Stripping Tool (Maßtabelle siehe Rückseite des Werkzeugs) ab.

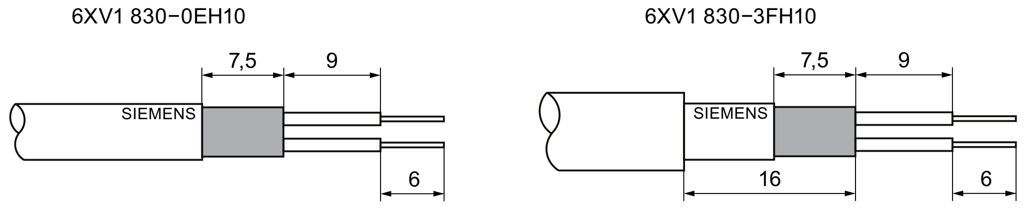


Bild 6-12 Länge der Abisolierungen für Busanschlussstecker (6ES7 972-0B.12 ...)

- Öffnen Sie das Gehäuse des Busanschlusssteckers, indem Sie die Gehäuseschrauben lösen und entfernen Sie den Deckel.
- Legen Sie die grüne und die rote Ader in den Schraub-Klemmenblock ein, gemäß folgendem Bild.
- Beachten Sie dabei, dass immer die gleichen Adern am gleichen Anschluss A oder B angeschlossen werden (z. B. Anschluss A immer mit grünem Draht verdrahten und Anschluss B mit rotem Draht).
- Drücken Sie den Kabelmantel zwischen die beiden Klemmstege. Dadurch wird das Kabel fixiert.
- Schrauben Sie die grüne und die rote Ader in der Schraubklemme fest.

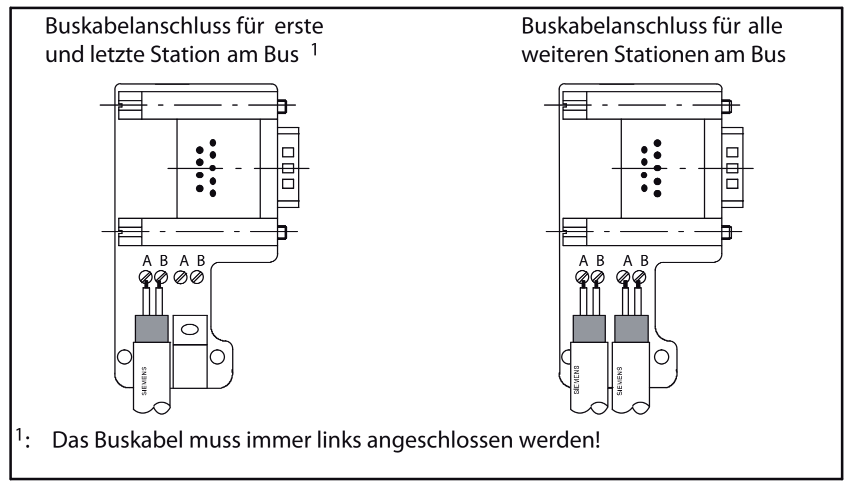


Bild 6-13 Buskabel am Busanschlussstecker (6ES7 972-0xB12 ...)

- Schrauben Sie das Gehäuse zu.
  Beachten Sie dabei, dass der Kabelschirm blank unter der Schirmschelle aufliegt.

Hinweis

Litzenadern dürfen nur mit Hilfe von Aderendhülsen (0,25 mm² nach DIN 46228) verschraubt werden. Verwenden Sie nur Aderendhülsen aus Werkstoffen mit dauerhaft stabilen Kontakteigenschaften, z. B. Kupfer mit verzinnter Oberfläche (kein Aluminium)!

6.4.4 Buskabel an Busanschlussstecker (6ES7 972-0Bx41) anschließen

Aussehen (6ES7 972-0Bx41 ...)

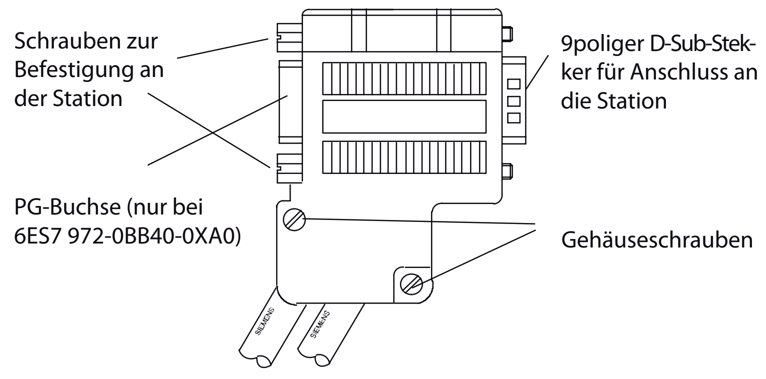


Bild 6-14 Busanschlussstecker (Bestellnummer 6ES7 972-0Bx41...)

Montieren des Buskabels

Schließen Sie das Buskabel an den Busanschlussstecker mit der Bestellnummer 6ES7 972-0Bx41... wie folgt an:

- Isolieren Sie das Buskabel gemäß folgendem Bild mit dem FastConnect Stripping Tools (Maßtabelle siehe Rückseite des Werkzeuges) ab.

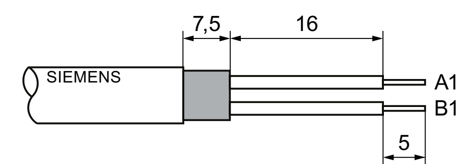


Bild 6-15 Länge der Abisolierungen für Busanschlussstecker (6ES7 972-0Bx41...)

- Öffnen Sie das Gehäuse des Busanschlusssteckers, indem Sie die Gehäuseschrauben lösen und entfernen Sie den Deckel.
- Legen Sie die grüne und die rote Ader in den Schraub-Klemmenblock ein, gemäß folgendem Bild.
  Beachten Sie dabei, dass immer die gleichen Adern am gleichen Anschluss A oder B angeschlossen werden (z. B. Anschluss A immer mit grünem Draht verdrahten und Anschluss B mit rotem Draht).

- Drücken Sie den Kabelmantel zwischen die beiden Klemmstege. Dadurch wird das Kabel fixiert.
- Schrauben Sie die grüne und die rote Ader in der Schraubklemme fest.

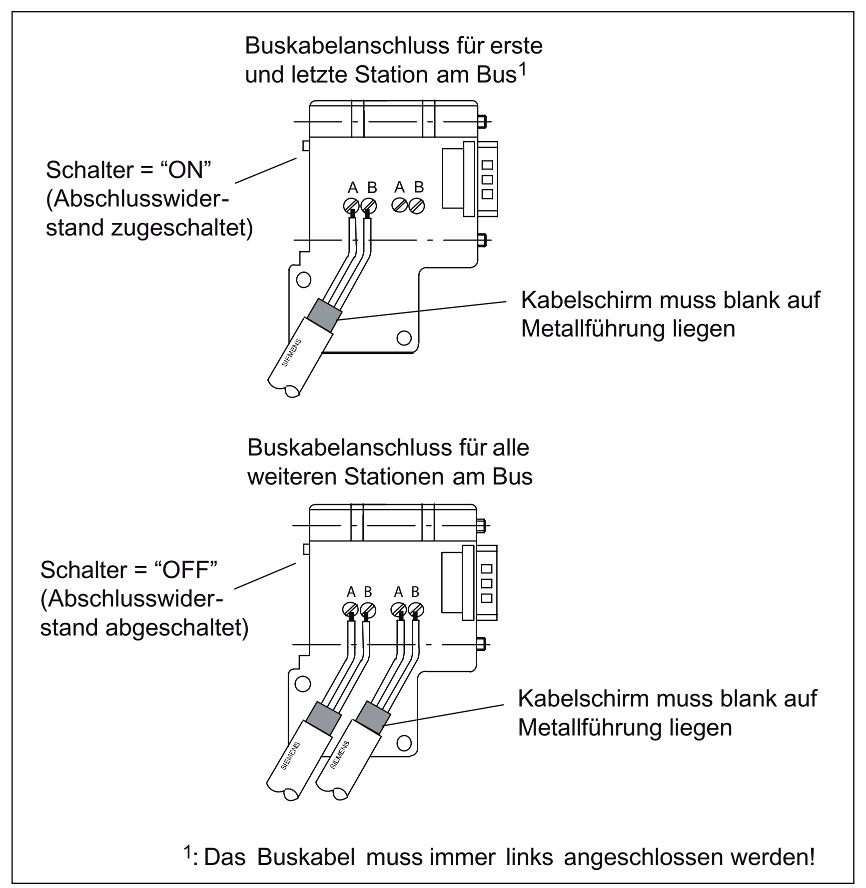


Bild 6-16 Buskabel am Busanschlussstecker (6ES7 972-0Bx41...) anschließen

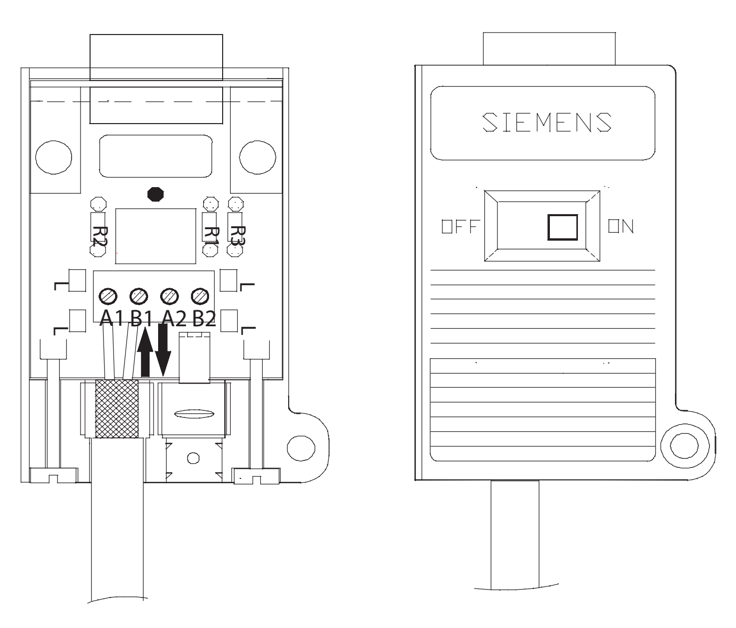
---

Hinweis

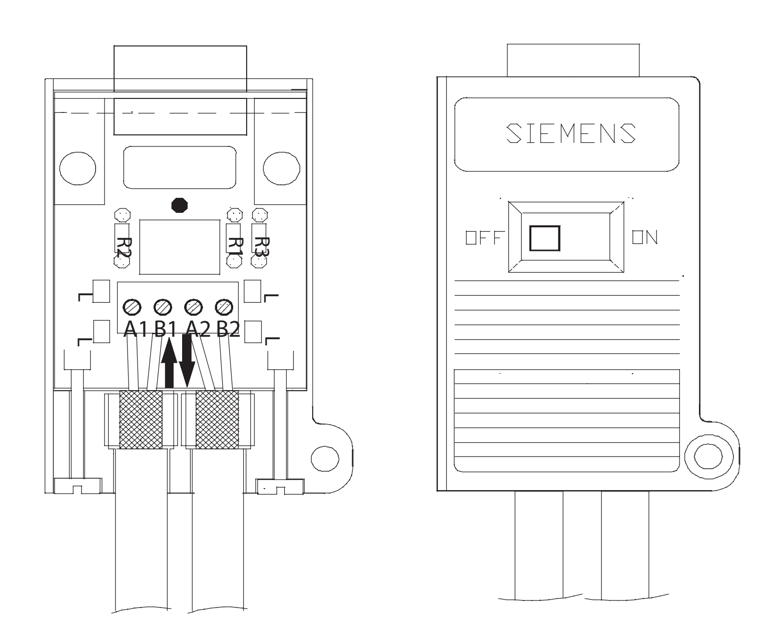
Litzenadern dürfen nur mit Hilfe von Aderendhülsen (0,25 mm^2 nach DIN 46228) verschraubt werden. Verwenden Sie nur Aderendhülsen aus Werkstoffen mit dauerhaft stabilen Kontakteigenschaften, z. B. Kupfer mit verzinnter Oberfläche (kein Aluminium)!

6.4.5 Montage des Busanschlusssteckers mit axialem Leitungsabgang

Aussehen (6GK1500-0EA02)



Busleitungsanschluss und Schalterstellung bei erster und letzter Station am Bus



Busleitungsanschluss und Schalterstellung bei allen weiteren Stationen am Bus

Bild 6-17 Montage des Busanschlusssteckers mit axialem Leitungsabgang

Montieren des Busanschlusssteckers

Was Sie bei der Montage des Busanschlusssteckers mit axialem Leitungsabgang (Best.-Nr. 6GK1 500-0EA02) beachten müssen:

- Isolieren Sie die beiden Leitungsenden gemäß folgendem Bild mit dem FastConnect Stripping Tool (Maßtabelle siehe Rückseite des Werkzeugs) ab.

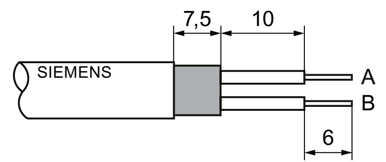


Bild 6-18 Konfektionierung der Leitungsenden für die Montage des Busanschlusssteckers mit axialem Kabelabgang

- Lösen Sie die Verschraubung des Gehäuses und nehmen Sie den Deckel ab.
- Führen Sie die Adern in die entsprechenden Klemmen der Schraub-Klemmblöcke ein.
- Drücken Sie die Kabelmäntel zwischen die beiden Klemmstege.
- Achten Sie darauf, dass die Kabelschirme blank auf der Metallführung aufliegen.
- Verschrauben Sie die Aderenden in den Schraubklemmen (Verwenden Sie bei Litzenadern Aderendhülsen mit 0,25 mm^2 nach DIN 46228).
- Achten Sie darauf, dass der Geflechtschirm blank auf den Kontaktflächen des Steckers aufliegt.
- Setzen Sie den Gehäusedeckel auf und verschrauben Sie ihn.
- Schalten Sie bei den Busanschlusssteckern an einem Segmentende den Leitungsabschluss zu.

Hinweis

Litzenadern dürfen nur mit Hilfe von Aderendhülsen (0,25 mm^2 nach DIN 46228) verschraubt werden. Verwenden Sie nur Aderendhülsen aus Werkstoffen mit dauerhaft stabilen Kontakteigenschaften, z. B. Kupfer mit verzinnter Oberfläche (kein Aluminium)!

6.4.6 Busanschlussstecker (D-Sub) auf Baugruppe stecken

Busanschlussstecker anschließen

Um den Busanschlussstecker anzuschließen, gehen Sie wie folgt vor:

- Stecken Sie den Busanschlussstecker auf die Baugruppe.
- Schrauben Sie den Busanschlussstecker an der Baugruppe fest.
- Wenn sich der Busanschlussstecker am Anfang oder Ende eines Segments befindet, müssen Sie den Abschlusswiderstand zuschalten (Schalterstellung "ON") (siehe folgendes Bild).

  Ein Zuschalten des Abschlusswiderstands ist beim Busanschlussstecker 6ES7 972-0BA30-0XA0 nicht möglich.

Hinweis

Achten Sie bitte darauf, dass:

- durch das Zuschalten des Abschlusswiderstandes die abgehende Busleitung von der ankommenden Busleitung abgetrennt wird.
- die Stationen, an denen sich ein Abschlusswiderstand befindet, während des Hochlaufs und des Busbetriebs immer mit Spannung versorgt sind.



Bild 6-19 Busanschlussstecker (6ES7 972-0Bx12-...) Abschlusswiderstand zugeschaltet und abgeschaltet

Busanschlussstecker abziehen

Sie können den Busanschlussstecker mit durchgeschleiftem Buskabel jederzeit von der Schnittstelle PROFIBUS DP abziehen, ohne den Datenverkehr auf dem Bus zu unterbrechen.

ACHTUNG
Ein Bussegment muss an beiden Enden immer mit dem Abschlusswiderstand abgeschlossen sein. Das ist z. B. nicht der Fall, wenn der letzte Teilnehmer mit Busanschlussstecker spannungslos ist. Da der Busanschlussstecker seine Spannung aus der Station bezieht, ist damit der Abschlusswiderstand wirkungslos. Achten Sie darauf, dass die Stationen, an denen der Abschlusswiderstand eingeschaltet ist, immer mit Spannung versorgt sind. Alternativ können Sie auch den PROFIBUS Terminator als aktiven Busabschluss einsetzen, siehe Kapitel

6.5 M12 Busanschlussstecker

6.5.1 Anwendungsbereich und technische Daten der M12 Busanschlussstecker

Einsatz

Mit Hilfe der M12 Busanschlussstecker für SIMATIC NET PROFIBUS können

- Teilnehmer mit einer elektrischen M12 Schnittstelle direkt mit den SIMATIC NET PROFIBUS-Leitungen verbunden werden.

Hinweis

Die mechanischen Daten der SIMATIC NET Busanschlussstecker sind auf die SIMATIC NET PROFIBUS-Leitungen abgestimmt (Leitungstyp A der PROFIBUS-Norm IEC 61158-2 / EN 61158-2). Der Anschluss der Busanschlussstecker an Leitungen mit abweichenden elektrischen oder mechanischen Eigenschaften kann zu Betriebsstörungen führen!

Tabelle 6- 7 Aufbau und Anwendungsbereich M12 Busanschlussstecker in IP65

	M12 Busanschlussstecker mit Schraubklemmen	**M12 Busanschlussstecker mit Schneidklemmen**
Bestellnummern:	**6GK1 905-0EA00** **6GK1 905-0EB00**	**6GK1 905-0EA10** **6GK1 905-0EB10**
Aussehen		
ET 200B ET 200L ET 200M ET 200S ET 200pro ET 200eco	 X X	 X X
PG 720/720C PG 740 PG 760 Repeater RS 485 OP OLM/OBT		

Tabelle 6- 8 Technische Daten der M12 Busanschlussstecker in IP65

	M12 Busanschlussstecker mit Schraubklemmen	**M12 Busanschlussstecker mit Schneidklemmen**
Bestellnummern:	**6GK1 905-0EA00** **6GK1 905-0EB00**	**6GK1 905-0EA10** **6GK1 905-0EB10**
max. Übertragungsgeschwindigkeit	9,6 kbit/s...12 Mbit/s	9,6 kbit/s...12 Mbit/s
Kabelabgang	180 °	180 °
Abschlusswiderstand	nein	nein
Schnittstellen • zum PROFIBUS-Teilnehmer • zur PROFIBUS-Busleitung	 M12, B-kodiert Schraubklemmen	 M12, B-kodiert Schneidklemmen
Zul. Umgebungsbedingungen • Betriebstemperatur • Transport-/Lagertemperatur • Relative Feuchte – Transport und Lagerung – installiert	 • -40 °C .. +85 °C • -40 °C .. +85 °C – 5 .. 95 % ohne Kondensation – 5 .. 100 % mit Kondensation	 • -40 °C .. +85 °C • -40 °C .. +85 °C – 5 .. 95 % ohne Kondensation – 5 .. 100 % mit Kondensation
Konstruktiver Aufbau • Maße (BxHxT) • Gewicht	 19 x 19 x 70 mm 40 g	 19 x 19 x 73 mm 40 g
Schutzart	IP65/67	IP65/67
Anschließbarer PROFIBUS-Kabeldurchmesser	8 ± 0,5 mm	8 ± 0,5 mm

6.5.2 Buskabel an FC M12 Busanschlussstecker (6GK1 905-0Ex10) anschließen

Aussehen (6GK1 905-0Ex10)

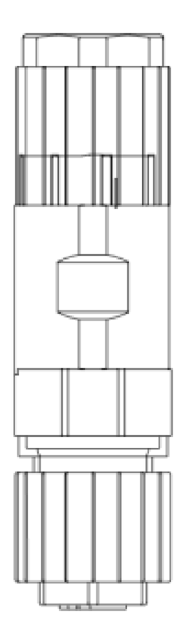


Bild 6-20 Busanschlussstecker (Bestellnummer 6GK1 905-0Ex10)

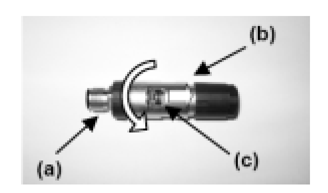
Montieren des Buskabels

Die Anleitung gilt für folgende Kabeltypen

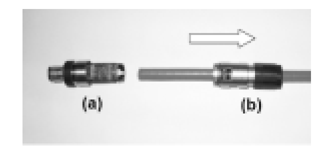
PROFIBUS FC Standard Cable	6XV1 830-0EH10
PROFIBUS FC Robust Cable	6XV1 830-0JH10
PROFIBUS FC Food Cable	6XV1 830-0GH10
PROFIBUS FC Ground Cable	6XV1 830-3FH10
PROFIBUS FC FRNC Cable	6XV1 830-0LH10
PROFIBUS FC Trailing Cable	6XV1 830-3EH10
PROFIBUS FC Flexible Cable	6XV1 830-2K
PROFIBUS Festoon Cable	6XV1 830-3GH10
PROFIBUS Torsion Cable	6XV1 830-0PH10

Konfektionierung

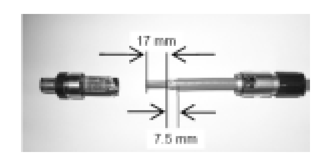
Tabelle 6- 9 Stecker montieren



1. Drücken Sie die Arretierung (c) in Pfeilrichtung.
2. Schrauben Sie das Steckergehäuse (b) vom Steckervorderteil (a) ab.

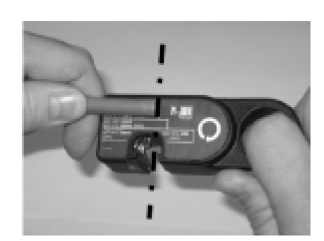


3. Fädeln Sie das Steckergehäuse (b) über die Leitung.

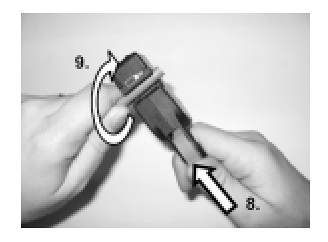


4. Isolieren Sie das Kabel nach Zeichnung mit einem geeigneten Abisolierwerkzeug mit entsprechender Schnitttiefe oder mit dem PROFIBUS Stripping Tool* ab.

* Für nicht FC-Leitungen ist das Stripping Tool ungeeignet.



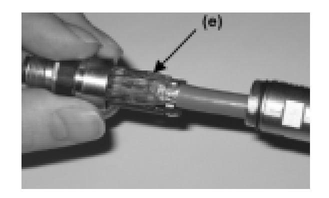
5. Verwenden Sie im Stripping Tool 6GK1 905-6AA00 die braune Messerkassette 6GK1 905-6AB00.
6. Messen Sie die Leitungslänge durch Anlegen der Leitung an die Maßschablone ab. Maßgebend ist die Markierung mit der Nummer 6GK1 905-0EA10, bzw. -0EB10.

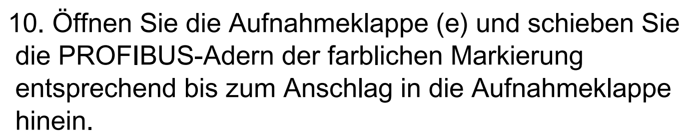


7. Legen Sie die Leitung ein. Der Zeigefinger bildet den Anschlag.
8. Spannen Sie das Stripping Tool bis zum Anschlag.
9. Drehen Sie das Abisolierwerkzeug bei
 - PVC Leitungen 4 mal,
 - PUR Leitungen 8 mal

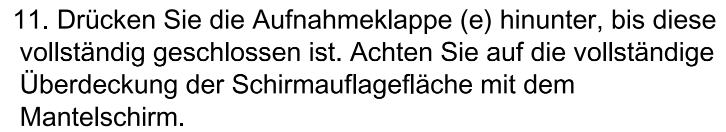


in Pfeilrichtung und entfernen Sie die Mantelreste.

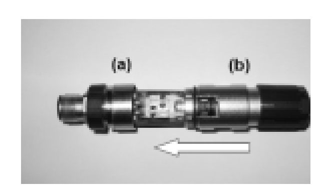




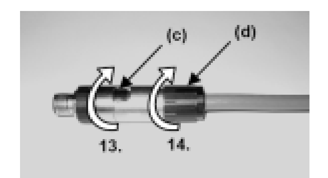
10. Öffnen Sie die Aufnahmeklappe (e) und schieben Sie die PROFIBUS-Adern der farblichen Markierung entsprechend bis zum Anschlag in die Aufnahmeklappe hinein.



11. Drücken Sie die Aufnahmeklappe (e) hinunter, bis diese vollständig geschlossen ist. Achten Sie auf die vollständige Überdeckung der Schirmauflagefläche mit dem Mantelschirm.



12. Schieben Sie das Steckergehäuse (b) an das Steckervorderteil (a) heran.



13. Verschrauben Sie das Steckergehäuse mit dem Steckervorderteil, bis die Arretierung (c) einrastet.
14. Verschrauben Sie die Druckschraube (d) mit dem Steckergehäuse.

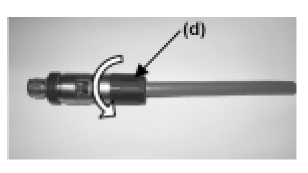
Hinweis

Erneuern Sie die Messerkassette bei unsauberen Schnittergebnissen bzw. nach ca.

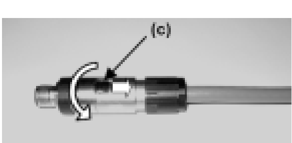
- 1.500 Arbeitsgängen bei Leitungen mit PVC Außenmantel
- 150 Arbeitsgängen bei Leitungen mit PUR Außenmantel

Die Schneidklemmkontakte des PROFIBUS FC M12 Plug PRO können bis zu 10-mal gelöst und neu konfektioniert werden. Kontaktierte Leitungsenden dürfen nicht noch einmal kontaktiert werden, sondern müssen abgeschnitten werden.

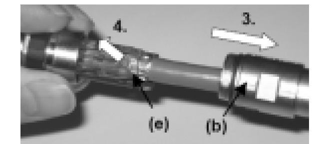
Tabelle 6- 10 Stecker demontieren



1. Lösen Sie die Druckschraube (d).



2. Drücken Sie die Arretierung (c) in Pfeilrichtung und schrauben Sie dabei das Steckergehäuse vom Steckervorderteil ab.



3. Schieben Sie das Stecker-Gehäuse (b) nach hinten.
4. Öffnen Sie die Aufnahmeklappe (e) des Steckervorderteils, indem Sie diese durch das eingesteckte Kabel nach oben drücken.
5. Ziehen Sie das Kabel aus der Aufnahmeklappe (e) heraus und fädeln Sie das Stecker-Gehäuse (b) vom Kabel ab.

Weitere Informationen

Weitere Informationen zu den hier beschriebenen Leitungen, Steckern und Werkzeugen finden Sie im Katalog IK PI.

6.5.3 Buskabel an M12 Busanschlussstecker (6GK1 905-0Ex00) anschließen

Aussehen (6GK1 905-0Ex00)

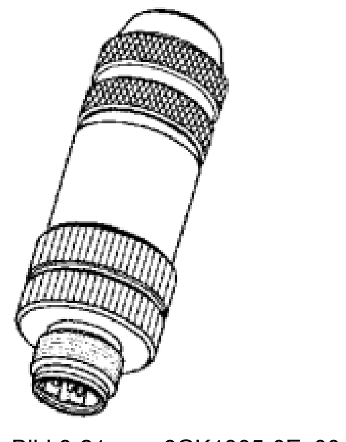


Bild 6-21 6GK1905-0Ex00

Montieren des Buskabels

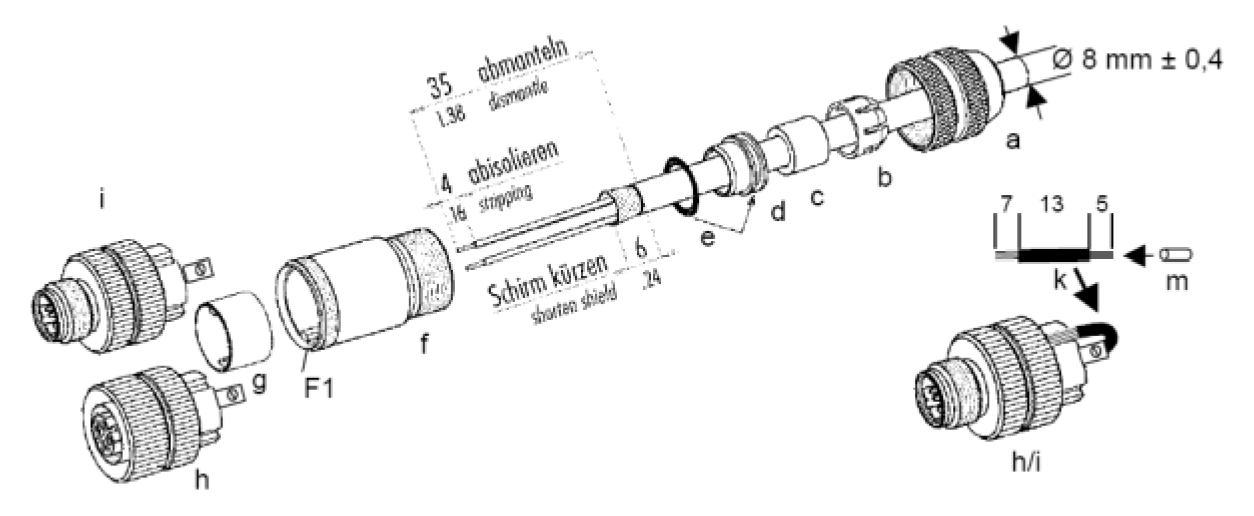


Bild 6-22 Einlegen der Busleitungen in den M12-Steckverbinder 6GK1 905-0Ex00

Einsetzbare Kabel

SIMATIC NET PB M12-Busanschlussstecker eignen sich für den Anschluss an alle SIMATIC NET PROFIBUS Kabel.

Kabel konfektionieren

Hinweis

Bei einigen Steckern liegt die Isolierhülse (g) noch separat bei. Montieren Sie in diesem Fall vor allen Konfektionierschritten den O-Ring gemäß obiger Zeichnung auf die Schirmung (d) und stecken Sie die Isolierhülse (g) in die Kupplungshülse (f).

1. Schieben Sie Druckschraube (a), Klemmkorb (b), Dichtring (c) und Schirmring (d) mit eingesetztem O-Ring (e) über das Kabel.
2. Manteln Sie das Kabel und isolieren Sie die Adern nach Zeichnung ab.
3. Schlagen Sie den Kabelschirm über den Schirmring (d) um.
4. Schieben Sie die Kupplungshülse (f) über die PROFIBUS-Adern und verschrauben Sie die Druckschraube (a) fest.
5. Versehen Sie die PB-Litzenadern mit Aderendhülsen 0,5 mm². Schrauben Sie die grüne und die rote PB-Ader in den Schraubklemmen von Buchsen- bzw. Steckereinsatz (h/i) fest.
6. Schieben Sie die Kupplungshülse (f) auf den Buchsen- bzw. Steckereinsatz (h/i).
7. Verschrauben Sie die Kupplungshülse (f) mit dem Buchsen- bzw. Steckereinsatz (h/i).

Optional – Kontaktierung von Pin 5 mit Schirmung

Hinweis

Die Kontaktierung des Schirms über Pin 5 wird nicht empfohlen, siehe: PROFIBUS Interconnection Technology Guideline V1.4.

Falls der Schirmanschluss über Pin 5 von ihrem Gerätehersteller vorgeschrieben wird, gehen Sie wie folgt vor:

1. Führen Sie die Konfektionierungsschritte 1 bis 4 wie oben durch.
2. Isolieren Sie ein 2,5 cm langes Stück Litze 0,75 mm² (k) nach Zeichnung an beiden Enden ab.
3. Versehen Sie das 5 mm lange Ende des vorbereiteten Litzenstücks mit einer Aderendhülse 0,75 mm² (m) und verschrauben Sie es in Pin 5 (Schirmanschluss) des Buchsen- bzw. Steckereinsatzes (h/i).
4. Versehen Sie PROFIBUS-Litzenadern mit Aderendhülsen 0,5 mm². Schrauben Sie die grüne und die rote PROFIBUS-Ader in den Schraubklemmen von Buchsen- bzw. Steckereinsatz (h/i) fest.
5. Legen Sie das andere Ende der Litze für den Schirmanschluss in eine der vier seitlichen Nuten des Isolierkörpers.

6. Schieben Sie die Kupplungshülse (f) so auf den Buchsen- bzw. Steckereinsatz (h/i), dass der innen liegende Metallsteg F1 die Schirmanschlusslitze in die Nut drückt und kontaktiert.
7. Verschrauben Sie die Kupplungshülse (f) mit dem Buchsen- bzw. Steckereinsatz (h/i).

Pinbelegung

Ansicht auf Montageseite	Stift (6GK1 905-0EA00)	Leitung	Buchse (6GK1 905-0EB00)	Ansicht auf Montageseite
	Pin 1	nicht belegt	Pin 1	
	Pin 2	PROFIBUS A, grün	Pin 2	
	Pin 3	nicht belegt	Pin 3	
	Pin 4	PROFIBUS B, rot	Pin 4	
	Pin 5	Optional: Schirm	Pin 5	
	Verschraubung	Schirm	Verschraubung	

6.5.4 M12 Busanschlussstecker auf Baugruppe stecken

Eigenschaften

Der M12-PROFIBUS-Anschluss eines Gerätes besteht aus einer M12-Buchse für die Einspeisung und einem M12-Stiftstecker für die Weiterschleifung des Bussignals. Entsprechend muss der M12-Stecker am kommenden Buskabel mit Buchsenkontakten und am gehenden Buskabel mit Stiftkontakten ausgestattet sein.

Busanschlussstecker anschließen

Um einen Busanschlussstecker am Gerät anzuschließen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Drehen Sie den Stecker so, dass Nut und Feder der Kodierung ineinander greifen.
2. Stecken Sie den Busanschlussstecker locker auf die Baugruppe.
3. Prüfen Sie durch vorsichtiges Drehen des Steckers, die korrekte Arretierung zwischen Stecker und Buchse (Nut und Feder).
4. Schrauben Sie den Busanschlussstecker mit der Überwurfmutter an der Baugruppe fest (Anzugsdrehmoment 0,6 ± 0,1 Nm).

Abschlusswiderstand am Anfang oder Ende eines Segments

Wenn sich das Gerät am Anfang oder Ende eines Segments befindet, müssen Sie einen Busabschlusswiderstand mit Stift- (6GK1 905-0EC00) oder mit Buchsenkontakten (6GK1 905-0ED00) auf den zweiten Busanschluss des Gerätes schrauben.

Verschließen nicht benutzter M12-Anschlussstellen

Verschließen Sie alle nicht benutzen M12-Anschlussstellen mit Verschlusskappen (3RX9 802-0AA00), um die Schutzart IP 65 bzw. IP 67 zu erreichen (Anzugsdrehmoment 0,6 ± 0,1 Nm).

6.6 M12 Busabschlusswiderstand

Abschlusswiderstand am Anfang und Ende eines Segments

Ein PROFIBUS-Segment muss grundsätzlich an beiden Enden mit einem Busabschlusswiderstand abgeschlossen werden.

Pro M12-Buslinie benötigen Sie je einen Busabschlusswiderstand mit Stift- (6GK1 905-0EC00) und mit Buchsenkontakten (6GK1 905-0ED00).

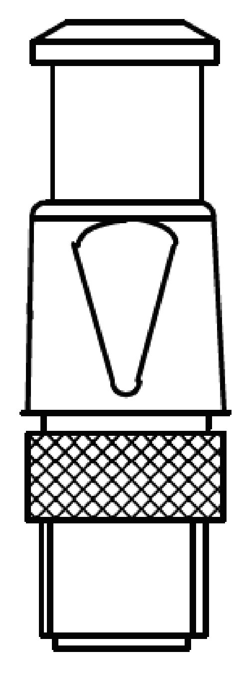


Bild 6-23 M12 Busabschlusswiderstand

6.6.1 M12 Busabschlusswiderstand auf Baugruppe stecken

Eigenschaften

Der M12-PROFIBUS-Anschluss eines Gerätes besteht aus einer M12-Buchse für die Einspeisung und einem M12-Stiftstecker für die Weiterschleifung des Bussignals.

Am Anfang und am Ende einer Buslinie ist statt der Weiterschleifung ein Busabschlusswiderstand zu setzen.

Busabschlusswiderstand anschließen

Um einen Busabschlusswiderstand am Gerät anzuschließen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Drehen Sie den Busabschlusswiderstand so, dass Nut und Feder der Kodierung ineinander greifen.
2. Stecken Sie den Busabschlusswiderstand locker auf die Baugruppe.
3. Prüfen Sie durch vorsichtiges Drehen des Busabschlusswiderstands, die korrekte Arretierung zwischen Stecker und Buchse (Nut und Feder).
4. Schrauben Sie den Busabschlusswiderstand mit der Überwurfmutter an der Baugruppe fest (Anzugsdrehmoment 0,6 ± 0,1 Nm).

6.7 Busterminals für RS 485-Netze

6.7.1 Ausführungsvarianten

Übersicht

Ein Busterminal dient zum Anschluss eines einzelnen PROFIBUS-Teilnehmers mit RS 485-Schnittstelle an die PROFIBUS-Busleitung.

Busterminals sind in folgenden Ausführungen erhältlich:

Tabelle 6- 11 Ausführungsvarianten der Busterminals

	Busterminal RS 485	Busterminal 12 M
mit 1,5 m Stichleitung		Bestell-Nr.: 6GK1 500-0AA10
mit 1,5 m Stichleitung und aufgesetzter PG-Schnittstelle	Bestell-Nr.: 6GK1 500-0DA00	
mit 3 m Stichleitung	Bestell-Nr.: 6GK1 500-0AB00	
Übertragungsgeschwindigkeit	9,5 kbit/s bis 1,5 Mbit/s	9,5 kbit/s bis 12 Mbit/s
Stromversorgung	5V / 10 mA aus der Teilnehmerschnittstelle	5V / 90 mA aus der Teilnehmerschnittstelle
Abschlusswiderstandskombination	integriert, zuschaltbar	integriert, zuschaltbar mit Trennfunktion
Gehäuse-Schutzart	IP 20	IP 20

6.7.2 Aufbau und Arbeitsweise des Busterminals RS 485

Busterminal RS 485

Das Busterminal RS 485 dient zum Anschluss von Endgeräten mit RS 485 -Schnittstelle an die Busleitung. Es enthält

- 6 Reihenklemmen für Drähte mit Querschnitten ≤1,5 mm² für den Anschluss der ankommenden und abgehenden Busleitung und, falls erforderlich, der Schutzerde (PE = Protective Earth)
- verschraubbare Schellen für die Schirmkontaktierung
- einen Schalter ("Bus terminated"), um ein RS 485- Segment am Ende mit dem Wellenwiderstand abschließen zu können
- eine Stichleitung (Länge wahlweise 1,5 m oder 3 m konfektioniert), mit einem 9-poligen Sub-D-Stecker zum direkten Anschluss an einem Endgerät.

Leitungsabschluss

Der Sub-D-Stecker wird auf die Sub-D-Buchse des Endgerätes gesteckt und zur mechanischen Sicherung einseitig verschraubt. Bei zugeschaltetem Leitungsabschluss (Schalterstellung "Bus terminated") benötigt das Busterminal RS 485 vom Endgerät einen Strom von max. 5 mA bei einer Versorgungsspannung von 5 V zwischen den Stiften 5 und 6 des Steckers.

Tabelle 6- 12 Kontaktbelegung des Sub-D-Steckers

Stift	Signal	Bedeutung
1	PE	Schutzerde
2	NC	nicht belegt
3	B (RXD/TXD-P)	Datenleitung B (Receive/Transmit-Data-P)
4	NC	nicht belegt
5	M5V2 (DGND)	Datenbezugspotenzial (Data Ground)
6	P5V2 (VP)	+ 5 V-Versorgungsspannung (Voltage-Plus)
7	NC	nicht belegt
8	A (RXD/TXD-N)	Datenleitung A (Receive/Transmit-Data-N)
9	NC	nicht belegt

Aufgesetzte PG-Schnittstelle

Das Busterminal RS 485 mit aufgesetzter PG-Schnittstelle enthält auf der Frontplatte eine zusätzliche 9-polige Sub-D-Buchse für den Anschluss z. B. eines Programmiergerätes mittels einer PG-Steckleitung. Die Kontaktbelegung ist identisch mit der nach obiger Tabelle.

Hinweis

Die SIMATIC NET PROFIBUS Busterminals RS 485 sind für Übertragungsgeschwindigkeiten ≤ 1,5 Mbit/s geeignet.
Verwenden Sie für höhere Übertragungsgeschwindigkeiten das Busterminal 12M.

6.7.3 Aufbau und Arbeitsweise des Busterminals 12M



Bild 6-24 Busterminal 12M (BT12M)

Busterminal 12M

Das Busterminal 12M dient zum Anschluss von Endgeräten mit RS 485-Schnittstelle an die Busleitung.

Es enthält

- 1 Klemmblock mit 6 Anschlüssen für Drähte mit Querschnitten <= 1,5 mm^2 für den Anschluss der ankommenden und abgehenden Busleitung und, falls erforderlich, der Schutzerde (PE = Protective Earth)
- verschraubbare Schellen für die Schirmkontaktierung

  zwei Schalter:
  rechter Schalter (`Termination`), um ein ankommendes, elektrisches Segment (A1, B1) am Ende mit dem Wellenwiderstand abzuschließen (Schalterstellung on). Gleichzeitig wird das abgehende, elektrische Segment (A2, B2) unterbrochen.
  linker Schalter, um den Bereich der Übertragungsgeschwindigkeit 9,6 kbit/s ... 1,5 Mbit/s und 3 Mbit/s ... 12 Mbit/s einzustellen.
- Eine 1,5 m lange Stichleitung, mit einem 9-poligen Sub-D-Stecker zum direkten Anschluss an einem Endgerät.

Der Sub-D-Stecker wird auf die Sub-D-Buchse des Endgerätes gesteckt und zur mechanischen Sicherung verschraubt. Das Busterminal 12M benötigt vom Endgerät einen Strom von 90 mA bei einer Versorgungsspannung von 5 V zwischen den Stiften 5 (M5) und 6 (P5) des Sub D-Steckers.

Es dürfen maximal 32 BT12M an einem Bussegment angeschlossen werden. Sind an einem Bussegment andere Busteilnehmer wie z. B. Repeater angeschlossen, reduziert dies die maximale Anzahl der anschließbaren BT12M.

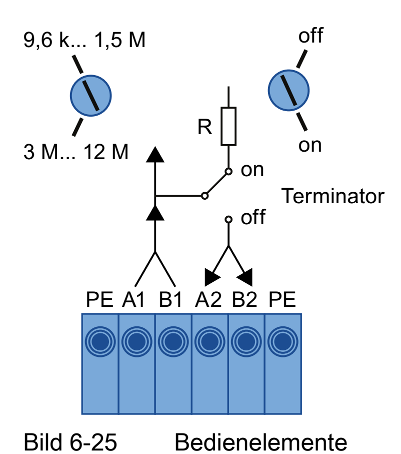


Bild 6-25 Bedienelemente

Leitungsabschluss (Terminierung)

Die Terminierung ist am ersten und letzten Teilnehmer am Bussegment zuzuschalten. Wird die Terminierung zugeschaltet (Termination on), so wird die Verbindung zwischen ankommendem (A1, B1) und abgehendem (A2, B2) Segment aufgetrennt. Dies hat den Vorteil, dass bei falsch zugeschalteten Busabschlusswiderständen nicht mehr auf hinter dem Busterminal liegende Stationen zugegriffen werden kann. Dadurch kann man sicherstellen, dass bei einem in Betrieb genommenem Segment keine Busabschlusswiderstände zugeschaltet sind, die nicht am Anfang oder Ende des Netzes liegen.

Hinweis

Einschränkung beim Betrieb des Busterminal 12M bei 500 kbit/s

Die beschriebene Einschränkung trifft nur für Segmente zu, die länger als 80 m sind.

Wird das Busterminal 12M bei einer Übertragungsrate von 500 kbit/s zusammen mit dem Busterminal RS 485 mit 3,0 m Stichleitung (6GK1 500-0AB00) betrieben, so ist zwischen den Busterminals RS 485 mit 3,0 m Stichleitungslänge ein Mindestabstand von 5 m (= 5 m PROFIBUS-Leitung) einzuhalten. Die Busterminals 12M dürfen beliebig im Segment angeordnet werden, d. h. zu ihnen ist kein Mindestabstand einzuhalten. Das Busterminal 12M darf auch zwischen zwei Busterminal RS 485 mit 3,0 m Stichleitungslänge angeordnet werden. Wichtig ist nur, dass die PROFIBUS-Leitung zwischen den zwei Busterminals RS 485 mit 3,0 m Stichleitungslänge insgesamt mindestens 5 m lang ist.

6.7.4 Montage/Anschluss der Busleitung(en)

Montagearten

Das Busterminal kann auf drei Arten mechanisch montiert werden:

- durch Aufschnappen auf eine Standard-Hutschiene 15 mm x 35 mm nach EN50022-35x15
- durch Verschrauben mit einer Montageplatte. Die Befestigung erfolgt über je eine Zylinderkopfschraube. Das Bohrschema für die Schraubbefestigung zeigt das folgende Bild.

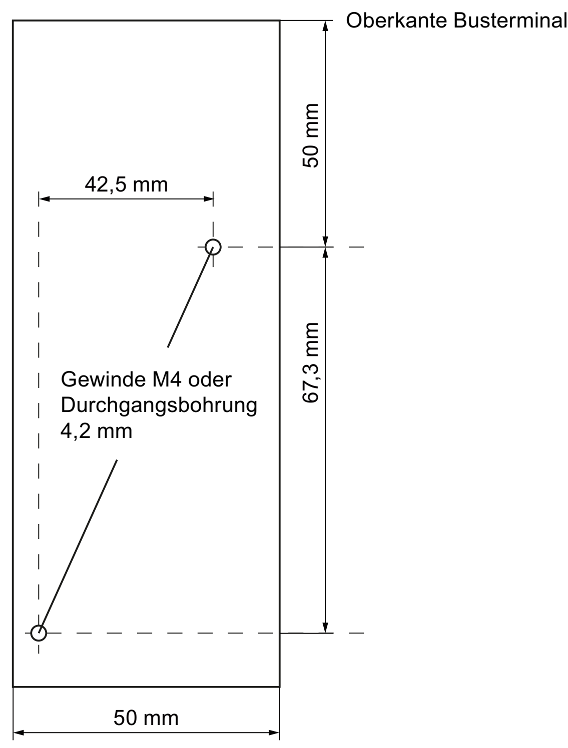


Bild 6-26 Bohrschema für Busterminal

- durch Wandmontage (Mauerwerk, Beton). Erforderlich sind 2 Dübel Typ 5, 2 Halbrund-Holzschrauben DIN 96, Stärke 3,5, L70 und zwei Scheiben DIN 125-4,3. Für die Bohrungen gelten die Angaben aus obigem Bild

---

Hinweis

Bitte beachten Sie, dass der Montageort des Busterminals für Wartungs- und Montagearbeiten auch während des Betriebes zugänglich sein muss.

Für den Anschluss der Busleitung sind folgende Schritte erforderlich (siehe folgendes Bild):

- Trennen Sie die Busleitung an der Stelle auf, an der das Busterminal eingefügt werden soll.
- Längen Sie den Außenmantel auf eine Länge von ca. 33 mm ab. Achten Sie darauf, dass beim Abmanteln der Geflechtschirm nicht beschädigt wird.

- Kürzen Sie den Geflechtschirm und den Folienschirm auf eine Länge von ca. 12 mm (der Folienschirm darf auch etwas überstehen).

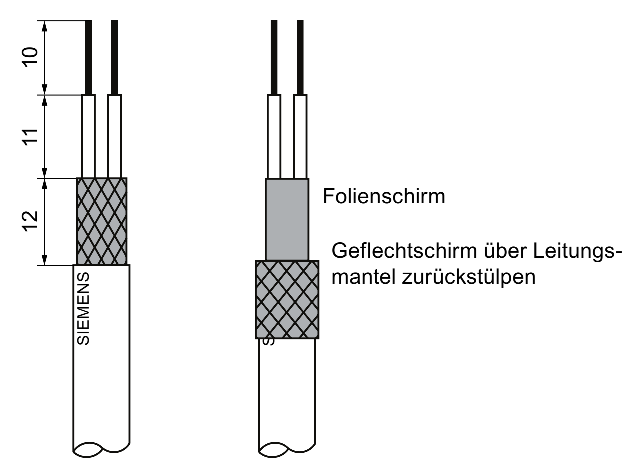


Bild 6-27 Vorbereiten der Busleitung(en) für den Anschluss am Busterminal

- Stülpen Sie den Geflechtschirm über den Leitungsmantel zurück.
- Isolieren Sie die Adern am Ende ca. 10 mm ab.
- Befestigen Sie die Busleitung so am Terminal, dass der Geflechtschirm blank unter der Kabelschelle aufliegt.
- Verschrauben Sie die Aderenden mit den entsprechenden Klemmen (bei Adern mit Litzenleitern z. B. Schleppleitung müssen Aderendhülsen mit 0,25 mm² nach DIN 46228 verwendet werden).
- Befindet sich das Busterminal am Anfang bzw. Ende eines Segmentes, so muss der eingebaute Leitungsabschluss zugeschaltet werden (Stellung des Drehschalters: Terminator on).

Hinweis

Die Schirmschellen dienen nur zur Kontaktierung der Schirme und sind nicht für eine Zugentlastung geeignet. Die Busleitungen müssen daher möglichst nahe bei den Busterminals zur mechanischen Zugentlastung zusätzlich abgefangen werden.

Hinweis

An Segmentenden installierte Busterminals benötigen zur Versorgung des zugeschalteten, integrierten Leitungsabschlusses die 5 V-Versorgungsspannung aus der Endgeräteschnittstelle.

Der Sub-D-Stecker muss daher ständig gesteckt und verschraubt sein. Das angeschlossene Endgerät darf nicht abgeschaltet werden.

Hinweis

Gleiche Adern (grün bzw. rot) sind jeweils am gleichen Anschluss A bzw. B bei allen Busterminals (und generell an allen Busanschlüssen) eines Segmentes einheitlich anzuschließen.

Für ein PROFIBUS-Netz wird empfohlen:

- Anschluss A: grüne Ader
- Anschluss B: rote Ader

Hinweis

Hinweise zum Busterminal 12 M

Das Busterminal 12 M darf nur auf eine spannungslos gemachte Schnittstelle gesteckt werden.

An den Segmentenden darf die PROFIBUS-Leitung nur an das Klemmenpaar A1, B1 angeschlossen werden. Die Klemmen A2, B2 werden durch das Zuschalten des Leitungsabschlusses vom Bus getrennt.

6.7.5 Erdungsmaßnahmen

Erdung

Wird das Busterminal auf einer Hutschiene montiert (siehe folgendes Bild), so ist die Schirmschelle über eine interne Feder großflächig leitend mit der Hutschiene kontaktiert. Für eine Verbindung der Leitungsschirme mit der Ortserde reicht daher eine (möglichst kurze) Verbindung zwischen der Hutschiene und der Ortserde.

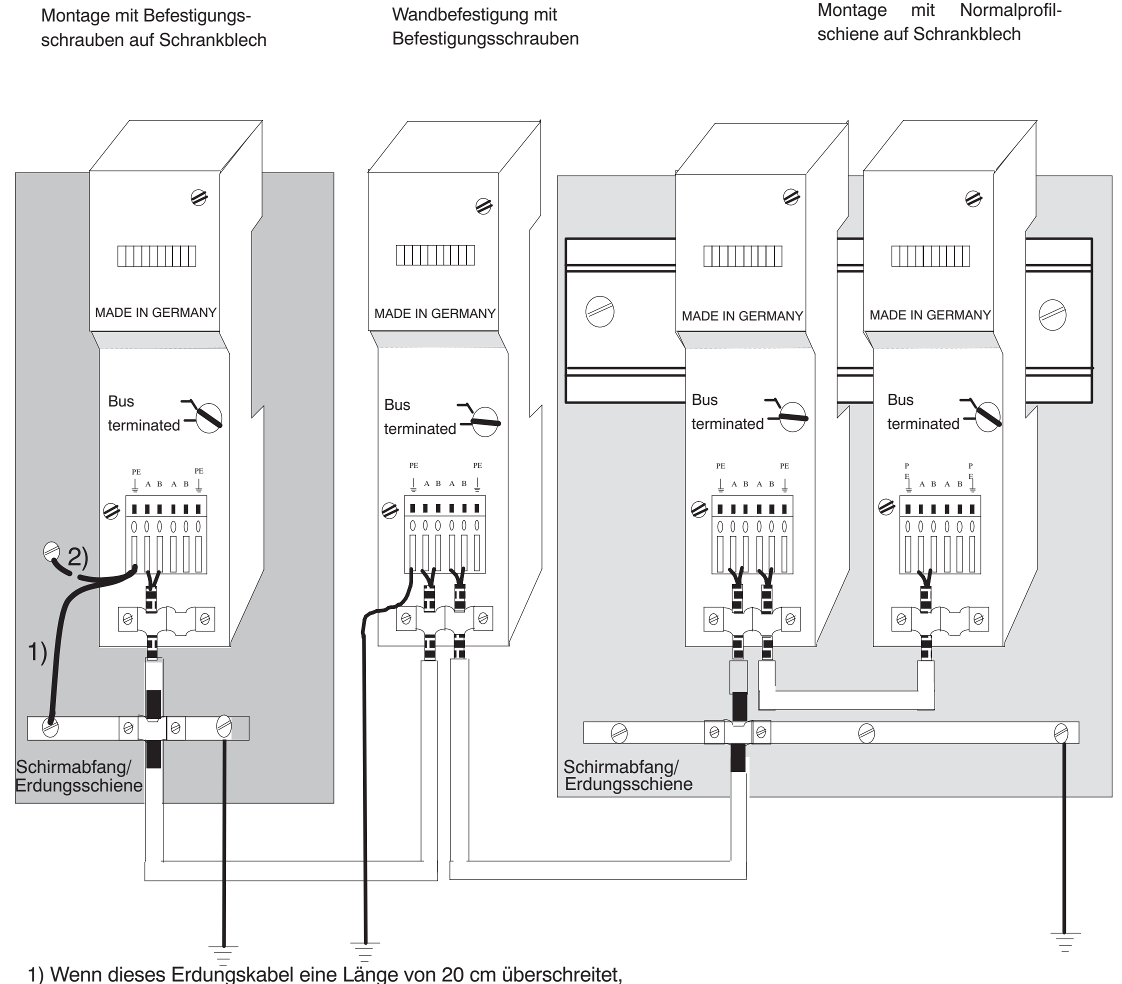


Bild 6-28 Möglichkeiten zu Montage und Erdung der Busterminals

---

Hinweis

Erdungsschiene und Ortserde müssen mit einem Cu-Leiter mit ≥ 6 mm^2 Querschnitt auf kürzestem Wege miteinander verbunden werden.

Hinweis

Die Hutschiene muss eine elektrische gut leitende Oberfläche haben (z. B. verzinnt).

Wandmontage

Hinweis

Bei einer Wandmontage der Busterminals ist mindestens ein PE-Anschluss mit der Ortserde zu verbinden. Diese Verbindung sollte möglichst kurz sein.

6.7.6 Technische Daten des Busterminals RS 485

Tabelle 6- 13 Technische Daten des Busterminals RS 485

Steckverbinder zum Endgerät	9-polige Sub-D-Stiftleiste
Übertragungsgeschwindigkeit	9,6 bis 1.500 kbit/s
PG-Schnittstelle (optional)	9-polige Sub-D-Buchse
Versorgungsspannungsbereich	DC 4,75 bis 5,25 V
Stromaufnahme:	5 mA
Umgebungsbedingungen:	
Betriebstemperatur	0 bis 55 °C
Lager-/Transporttemperatur	-25 bis 70 °C
Relative Feuchte	F nach DIN 40040 15% bis 95% bei +25 °C ohne Betauung
Konstruktiver Aufbau Maße (B x H x T) in mm	 RS 485 50 x 135 x 47 RS 485/PG 50 x 135 x 52
Gewicht (inkl. 1,5 m Stichleitung)	RS 485, RS 485/PG ca. 310 g

6.7.7 Technische Daten des Busterminals 12M

Tabelle 6- 14 Technische Daten des Busterminals 12M

Steckverbinder zum Endgerät	9-polige Sub-D-Stiftleiste
Übertragungsgeschwindigkeit	9,6 kbit/s - 12 Mbit/s
Versorgungsspannung	DC 5 V + 5% Sicherheitskleinspannung (SELV) nach EN 60950
Stromaufnahme	90 mA bei 5 V

Gesamtverlustleistung	0,45 W
Wertigkeit	0,1 Beim Betrieb bei 1,5 Mbit/s zusammen mit Busterminal RS 485. (siehe Kapitel: "Netzprojektierung")
Elektromagnetische Verträglichkeit	
Störungsaussendung Grenzwertklasse	 B nach EN 55022=CISPR 22
Störfestigkeit auf Signalleitungen	± 2kV (nach IEC 801-5 / IEC 1000-4-5, Surge) ± 2kV (nach IEC 801-4 / IEC 1000-4-4, Burst)
Störfestigkeit gegen Entladen statischer Elektrizität	± 6kV, Contact discharge (nach IEC 801-2; ESD / IEC 1000-4-2)
Störfestigkeit gegen Hochfrequenzeinstrahlung	10 V/m mit 80 % Amplitudenmodulation mit 1 kHz, 80 MHz - 1 GHz (nach IEC 801-3 / ENV 50140) 10 V/m 50 % Einschaltdauer bei 900 MHz (nach ENV 50204) 10 V mit 80 % Amplitudenmodulation mit 1 kHz 10 kHz - 80 MHz (nach IEC 801-6 / ENV 50141)
Klimatische Bedingungen:	
Betriebstemperatur	0 bis 60 °C
Lager-/Transporttemperatur	-40 bis 70 °C
Relative Feuchte	max. 95% bei +25 °C ohne Betauung
Mechanische Bedingungen:	
Schwingen Betrieb	geprüft nach DIN IEC 68-2-6 10 bis 58 Hz; Amplitude 0,075 mm 58 bis 500 Hz; Beschleunigung 9,8 m/s^2
Schocken Betrieb	geprüft nach DIN IEC 68-2-27 Halbsinus: 100 m/s^2, 16 ms
Konstruktiver Aufbau	
Maße (B x H x T) in mm	50 x 135 x 47
Stichleitungslänge	1,5 m
Gewicht (inkl. 1,5 m Stichleitung)	ca. 350 g
Schutzart	IP20
Prüfzeichen	CE, UL, CSA

6.8 Leitungsverbindungen

6.8.1 Mischung von Kabeltypen

Nutzung unterschiedlicher Kabeltypen

Hinweis

Falls unterschiedliche Kabeltypen innerhalb eines PROFIBUS-Segments eingesetzt werden, ist zu beachten, dass sich die Segmentlänge entsprechend reduziert.

6.8.2 Leitungsverbindung an Netzkomponenten

Gelegentlich ist die Verbindung von 2 unterschiedlichen Busleitungsabschnitten erforderlich, z. B. um einen Übergang von der Standard-Busleitung auf einen Abschnitt mit Girlandenleitung zu schaffen.

Dieser Übergang erfolgt am einfachsten an den beiden Busleitungsanschlüssen eines Busanschlusssteckers, Busterminals oder Repeater. Der Anschluss der Leitungen ist im Kapitel "Leitungen für PROFIBUS RS 485-Netze (Seite 113)" ausführlich beschrieben. Hinweise zur Verlegung und zum mechanischen Schutz der Leitungen finden Sie im Anhang "Busleitungen verlegen (Seite 259)".

Der Übergang vom Erdverlegungskabel zur Standard-Busleitung empfiehlt sich am Grobschutz gegen Überspannung (siehe Anhang "Blitz- und Überspannungsschutz von gebäudeübergreifenden Busleitungen (Seite 253)")

6.8.3 Leitungsverbindung mit FC M12 Busanschlusssteckern

Gelegentlich ist die Verbindung von Busleitungsabschnitten an Orten erforderlich, an denen keine Teilnehmer- oder Netzkomponentenanschlüsse vorgesehen sind, z. B. zur Reparatur einer gebrochenen Busleitung. Verbinden Sie hierzu die beiden Leitungsabschnitte mit einem PROFIBUS FC M12 Plug PRO (6GK1 905-0EA10) und einem PROFIBUS FC M12 Cable Connector PRO (6GK1 905-0EB10).
Diese Steckverbindung gewährleistet durch die Rundum-Schirmverbindung EMV-Stabilität und bietet Schutz vor Eindringen von Staub und Wasser nach IP65/IP67.



Bild 6-29 Leitungsverbindung mit FC M12 Busanschlusssteckern

Zufällige Schirmkontakte zur Umgebung vermeiden

Der Steckerschirm sollte keinen undefinierten, zufälligen Kontakt zu leitenden Konstruktionsteilen haben, da dies zu undefinierten Schirmströmen führen kann. Verbinden Sie das Steckergehäuse entweder dauerhaft mit Erdpotenzial oder umhüllen Sie den Stecker mit einer Isolierung, die einen Kontakt sicher verhindert.

Umgebungsbedingungen beachten

Beachten Sie, dass eine Standard-Steckverbindung nicht denselben Umgebungsbedingungen standhält wie eine durchgehende Busleitung. Sorgen Sie gegebenenfalls für einen zusätzlichen Schutz der Verbindungsstelle gegen dauernde Feuchtigkeit oder aggressive Gase indem Sie die Verbindungsstelle in eine Kabelmuffe einlegen.

6.9 Konfektionierte Steckleitungen

6.9.1 Steckleitung 830-1T

Anwendungsbereich

Die Steckleitung 830-1T ist eine konfektionierte Leitung für den schnellen und kostengünstigen Endgeräteanschluss an OLM und OBT für Übertragungsgeschwindigkeiten bis 12 Mbit/s.

Aufbau

Die Steckleitung 830-1T besteht aus einem verdrillten Leiterpaar (Adern aus Kupferlitze) mit einem Geflechtschirm. Sie ist an beiden Enden mit je einem 9-poligen Sub-D-Stecker versehen. Beide Leitungsenden sind mit Widerstandkombinationen versehen (nicht abschaltbar). Die Leitung ist in den Längen 1,5 und 3 m erhältlich.



Bild 6-30 Steckleitung 830-1T

Funktion

Die Steckleitung 830-1T verbindet:

- die elektrische Schnittstelle der Optical Link Module (OLM, OBT) mit der PROFIBUS-Schnittstelle eines Endgerätes.

Hinweis

Wegen der integrierten Widerstandskombination darf die Steckleitung 830-1T nicht als Stichleitung (z. B. für PG-Anschluss) an einem PROFIBUS-Segment verwendet werden.

Tabelle 6- 15 Bestelldaten SIMATIC NET Steckleitung 830-1T

Bestelldaten:	
SIMATIC NET Steckleitung 830-1T für PROFIBUS zum Anschluss von Endgeräten an OLM und OBT fertig konfektioniert mit 2 Sub-D-Steckern, 9-polig Leitung beidseitig terminiert	
1,5 m 3 m	6XV1 830-1CH15 6XV1 830-1CH30

6.9.2 Steckleitung 830-2

Anwendungsbereich

Die Steckleitung 830-2 ist eine konfektionierte Leitung für den schnellen und kostengünstigen Anschluss von PROFIBUS-Teilnehmern (z. B. HMI) an Automatisierungsgeräte für Übertragungsgeschwindigkeiten bis 12 Mbit/s.

Aufbau

Die Steckleitung 830-2 besteht aus der PROFIBUS-Standardleitung. Sie ist an einem Ende mit je einem 9-poligen Sub-D-Stecker mit geradem Kabelabgang und am anderen Ende mit einem 9-poligen Sub-D-Stecker mit 90° Kabelabgang versehen. Der Stecker mit 90° Kabelabgang ist mit einer PG-Schnittstelle ausgestattet. Die Widerstandskombination kann in beiden Steckern zugeschaltet werden. Die Leitung ist in Längen von 3 m, 5 m und 10 m erhältlich.



Bild 6-31 Steckleitung 830-2

Funktion

Die Steckleitung 830-2 verbindet:

- die elektrische Schnittstelle der Optical Link Module (OLM, OBT) und die PROFIBUS-Schnittstelle eines PROFIBUS-Teilnehmers
- die elektrische Schnittstelle zweier PROFIBUS-Teilnehmer (OP, Automatisierungsgerät)

Tabelle 6- 16 Bestelldaten SIMATIC NET Steckleitung 830-2

Bestelldaten:	
SIMATIC NET Steckleitung 830-2 für PROFIBUS zum Anschluss von Endgeräten an OLM und OBT vorkonfektioniert mit 2 Sub-D-Steckern, 9-polig, Abschlusswiderstände zuschaltbar	
3 m 5 m 10 m	6XV1 830-2AH30 6XV1 830-2AH50 6XV1 830-2AN10

6.9.3 Steckleitung M12

Anwendungsbereich

Die Steckleitung M12 ist eine konfektionierte Steckleitung (PROFIBUS FC Trailing Cable) zur Verbindung von PROFIBUS-Teilnehmern (z. B. SIMATIC ET 200) in Schutzart IP65; für Übertragungsgeschwindigkeiten bis 12 Mbit/s.

Aufbau

Die Steckleitung M12 besteht aus dem PROFIBUS Trailing Cable. Sie ist an einem Ende mit einem 5-poligen M12-Stecker mit geradem Kabelabgang und am anderen Ende mit einer 5-poligen M12-Buchse mit geradem Kabelabgang versehen, jeweils B-kodiert. Die Leitung ist in Längen von 0,3 m, bis 15 m erhältlich.



Bild 6-32 Steckleitung M12

Funktion

Die Steckleitung M12 verbindet PROFIBUS-Teilnehmer.

Tabelle 6- 17 Bestelldaten SIMATIC NET Steckleitung M12

Bestelldaten:	
SIMATIC NET M12-Steckleitung für PROFIBUS vorkonfektioniert mit zwei 5-poligen M12-Steckern/Buchse bis max. 100 m; Länge: * Weitere Sonderlängen mit 90° bzw. 180° Kabelabgang	Sonderlängen (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/26999294)
0,3 m	6XV1 830-3DE30
0,5 m	6XV1 830-3DE50
1,0 m	6XV1 830-3DH10
1,5 m	6XV1 830-3DH15
2,0 m	6XV1 830-3DH20
3,0 m	6Xv1 830-3DH30
5,0 m	6XV1 830-3DH50
10 m	6XV1 830-3DN10
15 m	6XV1 830-3DN15

7 Passive Komponenten für optische Netze

7.1 Lichtwellenleiter

Lichtwellenleiter (LWL)

Bei Lichtwellenleitern (LWL) erfolgt die Datenübertragung durch die Modulation elektromagnetischer Wellen im Bereich des sichtbaren und unsichtbaren Lichtes. Als Material werden hochwertige Plastik- (Kunststoff-) und Glasfasern eingesetzt.

Im Folgenden werden nur die von SIMATIC NET für PROFIBUS vorgesehenen LWL beschrieben. Die verschiedenen LWL-Typen ermöglichen an die Betriebs- und Umgebungsbedingungen angepasste Lösungen für die Verbindung der Komponenten untereinander.

Gegenüber den elektrischen Leitungen haben LWL folgende Vorteile:

Vorteile

- Galvanische Trennung der Teilnehmer und Segmente
- Keine Potenzialausgleichsströme
- Keine Beeinflussung des Übertragungsweges durch externe elektromagnetische Störungen
- Keine Blitzschutzelemente erforderlich
- Keine Störabstrahlung entlang der Übertragungsstrecke
- Geringeres Gewicht
- Je nach Fasertyp sind Leitungslängen von einigen Kilometern auch bei höheren Übertragungsgeschwindigkeiten realisierbar
- Keine Abhängigkeit der max. zulässigen Streckenlängen von der Übertragungsgeschwindigkeit
- Die aufgedruckte Metermarkierung erleichtert die Längenbestimmung.
  (Dient nur zur Orientierung; Genauigkeit ±5 %.)

Punkt-zu-Punkt-Verbindung

Technologisch bedingt lassen sich mit LWL nur Punkt-zu-Punkt-Verbindungen aufbauen, d.h. ein Sender ist mit nur einem Empfänger verbunden. Für eine Duplex-Übertragung zwischen zwei Teilnehmern sind dementsprechend zwei Fasern (eine für jede Übertragungsrichtung) erforderlich.

Mit den optischen Komponenten für PROFIBUS lassen sich Linien-, Stern- und Ringstrukturen realisieren.

Optische Busleitungen

Tabelle 7- 1 Übersicht - Optische Busleitungen

Benennung	Einsatzbereich
Glasfaser, als Meterware oder konfektioniert mit 4 BFOC-Steckern Verlegung im Innen- und Außenbereich	
FO Standard Cable GP	• robuste Standardleitung für universelle Einsatzfälle
FO Ground Cable	• Längs- und querwassergeschützte Leitung zum Einsatz im Außenbereich; • mit nichtmetallischem Nagetierschutz; • Erdverlegung möglich
FO Trailing Cable GP FO Trailing Cable	• Leitung zum Einsatz in Schleppketten
Plastik-, PCF-Lichtwellenleiter; Meterware oder konfektioniert Verlegung im Innenbereich	
POF Duplex Ader	• bis zu 80 m • geringe mechanische Belastungen, z. B. Laboraufbauten
POF Standardleitung	• bis zu 50 m, • mit Kevlar-Zugelementen
PCF Fibre Optic Standardleitung PCF Standard Cable GP PCF Trailing Cable PCF Trailing Cable GP	• bis zu 400 m, • mit Kevlar-Zugelementen

7.2 Plastik- und PCF-Lichtwellenleiter

Plastik- und PCF-Lichtwellenleiter

Plastik- und PCF-Lichtwellenleiter werden zur Verbindung von Optical Link Modulen mit Anschlüssen für Plastik-Lichtwellenleiter (OLM/P), Optical Busterminal (OBT) und Geräten mit integrierten optischen Schnittstellen eingesetzt. Sie sind unter bestimmten Voraussetzungen eine preisgünstige Alternative zu den herkömmlichen Glas-Lichtwellenleitern.

Eigenschaften der Lichtwellenleiter

Verwenden Sie als Lichtwellenleiter die Plastik- und PCF-Lichtwellenleiter von Siemens mit folgenden Eigenschaften.

Tabelle 7- 2 Eigenschaften der Lichtwellenleiter

Bezeichnung	Plastic Fiber Optic Duplex Ader	Plastic Fiber Optic Standardleitung	PCF Fiber Optic Standardleitung
Bestellnummer	6XV1 821-2AN50	6XV1 821-0AH10	6XV1 821-1BN75
Normbezeichnung	I-VY2P 980/1000 150A	I-VY4Y2P 980/1000 160A	I-VY2K 200/230 10A17+8B20
Einsatzbereich	Anwendung im Innenbereich mit geringer mechanischen Belastung wie z. B. Laboraufbauten oder innerhalb von Schränken	Anwendung im Innenbereich mit Leitungslängen bis 80 m	Anwendung im Innenbereich mit Leitungslängen bis 300 m. Nur konfektioniert mit BFOC- oder Simplex-Steckern erhältlich.
Leitungslänge zwischen • OLM - OLM • integrierte optische Schnittstellen, OBT	 • 50 m • 50 m	 • 80 m • 50 m	 • 400 m • 300 m
Fasertyp	Stufenindex-Faser		
Kerndurchmesser	980 µm		200 µm
Kernmaterial	Polymethylmethacrylat (PMMA)		Quarzglas
Cladding Außendurchmesser	1000 µm		230 µm
Cladding-Material	fluoriertes Spezialpolymer		
Innenmantel • Material • Farbe • Durchmesser	 • PVC • grau • 2,2 ± 0,01 mm	 • PA • schwarz und orange • 2,2 ± 0,01 mm	 • - • (ohne Innenmantel) • -
Außenmantel • Material • Farbe	 • - • -	 • PVC • lila	 • PVC • lila
Faseranzahl	2		
Dämpfung bei Wellenlänge	≤ 230 dB/km 660 nm		≤ 10 dB/km 660 nm
Zugentlastung	-	Kevlarfäden	Kevlarfäden
Maximal zulässige Zugkraft • kurzzeitig • dauernd	 • ≤ 50 N • für dauerhafte Zugbelastung nicht geeignet	 • ≤ 100 N • für dauerhafte Zugbelastung nicht geeignet	 • ≤ 500 N • ≤ 100 N (nur an Zugentlastung, ≤ 50 N an Stecker bzw. Einzelader)

Bezeichnung	Plastic Fiber Optic Duplex Ader	Plastic Fiber Optic Standardleitung	PCF Fiber Optic Standardleitung
Zulässige Umgebungsbedingungen • Transport-/ Lagertemperatur • Verlegungstemperatur • Betriebstemperatur	• -35 °C bis +85 °C • 0 °C bis +50 °C • -30 °C bis +70 °C	• -30 °C bis +70 °C • 0 °C bis +50 °C -30 °C bis +70 °C	• -20 °C bis +70 °C • -5 °C bis +50 °C -20 °C bis +70 °C
Beständigkeit gegen • Mineralöl ASTM Nr. 2, • Mineralfett oder Wasser • UV-Strahlung	• bedingt[1] • bedingt[1] • nicht UV-beständig	• bedingt[1] • bedingt[1] • bedingt[1]	• bedingt[1] • bedingt[1] • bedingt[1]
Silikonfrei	enthält geringe Mengen eines nicht migrierenden Silikonelastomers	ja	ja
ROHS-konform	ja	ja	ja
Brandverhalten	flammwidrig gemäß Flame-Test VW-1 nach UL 1581		
Außenabmessungen	2,2 x 4,4 mm ± 0,01 mm	Durchmesser: 7,8 ± 0,3 mm	Durchmesser: 4,7 ± 0,3 mm
Gewicht	7,8 kg/km	65 kg/km	22 kg/km
[1] Fragen Sie zum speziellen Einsatzfall bitte Ihren Siemens-Ansprechpartner.			

Tabelle 7- 3 Eigenschaften der Lichtwellenleiter

Bezeichnung	PCF Standard Cable GP	PCF Trailing Cable	PCF Trailing Cable GP
Bestellnummer	6XV1 861-2A	6XV1 861-2C	6XV1 861-2D
Normbezeichnung	ATI-V(ZN)YY 2K200/230	AT-V(ZN)Y(ZN)11Y 2K200/230	AT-V(ZN)Y(ZN)Y 2K200/230
Einsatzbereich	zur festen Verlegung im Innen und Außenbereich	für bewegte Applikationen	für bewegte Applikationen
Leitungslänge zwischen • OLM - OLM • integrierte optische Schnittstellen, OBT	400 m 300 m	400 m 300 m	400 m 300 m
Fasertyp	Stufenindex 200/230		
Kerndurchmesser	200 µm		
Kernmaterial	Quarzglas		
Cladding Außendurchmesser	230 µm		
Cladding-Material	Spezialpolymer		
Innenmantel • Material • Farbe • Durchmesser	• PVC • orange/schwarz • 2,2 mm Ø	• PVC • orange/schwarz • 2,2 mm Ø	• PVC • orange/schwarz • 2,2 mm Ø

Bezeichnung	PCF Standard Cable GP	PCF Trailing Cable	PCF Trailing Cable GP
Außenmantel • Material • Farbe	 • PVC • grün	 • PUR • grün	 • PVC • grün
Faseranzahl	2		
Dämpfung bei Wellenlänge	≤ 10 dB/km bei 650 nm		
Zugentlastung	Aramidgarne		
Maximal zulässige Zugkraft kurzzeitig dauernd	100 N	800 N	
Zulässige Umgebungsbedingungen • Transport-/Lagertemperatur • Verlegungstemperatur • Betriebstemperatur	 • -25°C bis 75°C • -5°C bis 50°C • -25°C bis 75°C	 • -25°C bis 75°C • -5°C bis 50°C • -30°C bis 75°C	
Beständigkeit gegen • Mineralöl ASTM Nr. 2, • Mineralfett oder Wasser • UV-Strahlung	 • bedingt[1] • bedingt[1] • ja		
Silikonfrei	ja	ja	ja
ROHS-konform	ja	ja	ja
Brandverhalten	Flammwidrig gemäß IEC 60332-1		
Außenabmessungen	7,2 mm	8,8 mm	
Gewicht	45 kg/km	85 kg/km	
UL/CSA-Zulassung	OFN (NEC Article 770, UL1651)/ OFN, 90°C, FT1, FT4 (CSA-Standard C22.2 No232-M1988)	-	OFN (NEC Article 770, UL1651)/ OFN, 90°C, FT1, FT4 (CSA-Standard C22.2 No232-M1988)

[1] Fragen Sie zum speziellen Einsatzfall bitte Ihren Siemens-Ansprechpartner.

7.2.1 Plastic Fiber Optic, Duplex-Ader

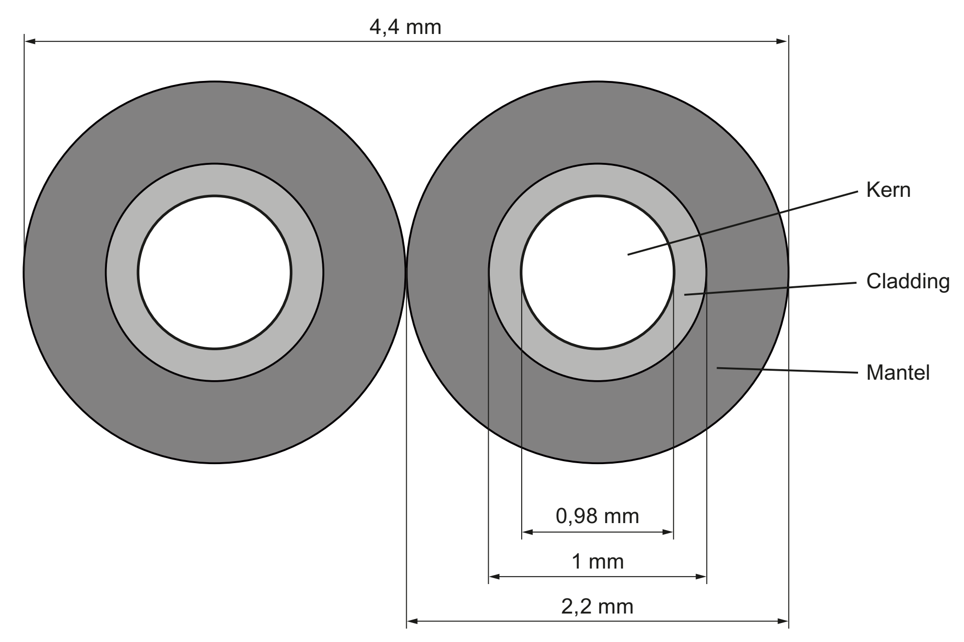


Bild 7-1 Prinzipaufbau der Plastik-LWL, Duplex-Ader 6XV1 821-2AN50

Plastik-LWL, Duplex-Ader 6XV1 821-2AN50

Die Plastik-LWL, Duplex-Ader 6XV1 821-2AN50 ist eine flache Doppel-Ader mit PVC-Innenmantel ohne Außenmantel. Die Mantelfarbe ist grau, ein Aufdruck ist nicht vorhanden. Die Normbezeichnung lautet I-VY2P 980/1000 150.

Die Leitung ist leicht vor Ort konfektionierbar. Für Geräte mit integrierten optischen Schnittstellen wird die Leitung mit 2x2 Simplex-Steckern versehen. Zur Verbindung von OLM/P11 und OLM/P12 ist die Leitung mit 2x2 BFOC-Steckern zu konfektionieren.

Eigenschaften

Die Plastik-LWL, Duplex-Ader 6XV1 821-2AN50 ist

- für dauerhafte Zugbelastung nicht geeignet
- bedingt beständig gegen Mineralöl ASTM Nr. 2
- bedingt beständig gegen Mineralfett
- bedingt beständig gegen Wasser
- nicht UV-beständig
- flammwidrig gemäß Flame-Test VW-1 nach UL 1581

Anwendung

Die Plastik-LWL, Duplex-Ader 6XV1 821-2AN50 ist für Anwendungen im Innenbereich mit geringen mechanischen Belastungen wie z. B. Laboraufbauten oder innerhalb von Schränken vorgesehen. Die Leitung wird in 50 m -Ringen geliefert. Sowohl bei OLM-

Verbindungen wie bei integrierten optischen Schnittstellen sind mit dieser Leitung Verbindungen bis zu einer Länge von 50 m zwischen zwei Teilnehmern überbrückbar.

Tabelle 7- 4 Bestellnummern der Plastik-LWL, Duplex-Ader 6XV1 821-2AN50

Bestelldaten	
SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic, Duplex-Ader I-VY2P 980/1000 150A Plastik-LWL mit 2 Adern, PVC-Mantel, ohne Stecker, für den Einsatz in Umgebungen mit geringen mechanischen Belastungen (z. B. innerhalb eines Schranks oder für Testaufbauten im Labor)	
50 m Ring	6XV1 821-2AN50

7.2.2 Plastic Fiber Optic Standardleitungen

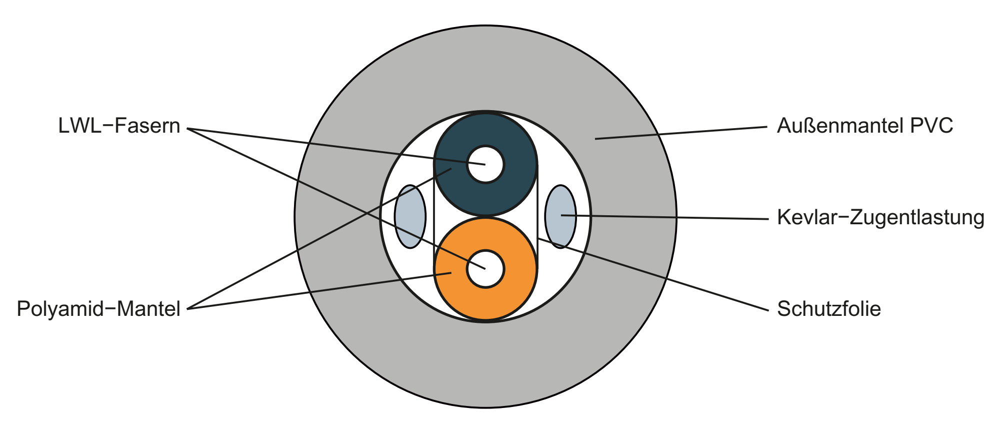


Bild 7-2 Prinzipaufbau der Plastic Fiber Optic Standardleitung

Plastik-LWL, Standardleitung 6XV1 821-0A***

Die Plastik-LWL, Standardleitung 6XV1 821-0A*** besteht aus zwei Plastik-Fasern mit robustem Polyamid-Innenmantel umgeben von Kevlar-Zugelementen und einem lila PVC-Außenmantel. Die Normbezeichnung lautet I-VY4Y2P 980/1000 160A. Der Außenmantel ist mit dem Schriftzug "SIEMENS SIMATIC NET PLASTIC FIBER OPTIC 6XV1 821-0AH10 (UL)" sowie einer Metermarkierung bedruckt.

Die Leitung ist leicht vor Ort konfektionierbar. Für Geräte mit integrierter optischer Schnittstelle wird die Leitung mit 2x2 Simplex-Steckern versehen. Zur Verbindung von OLM/P11 und OLM/P12 ist die Leitung mit 2x2 BFOC-Steckern zu konfektionieren. Sie ist jedoch auch konfektioniert lieferbar.

Eigenschaften

Die Plastik-LWL, Standardleitung 6XV1 821-0A*** ist

- für dauerhafte Zugbelastung nicht geeignet
- bedingt beständig gegen Mineralöl ASTM Nr. 2
- bedingt beständig gegen Mineralfett
- bedingt beständig gegen Wasser
- bedingt UV-beständig
- flammwidrig gemäß Flame-Test VW-1 nach UL 1581

Anwendung

Die Plastik-LWL, Standardleitung 6XV1 821-0A*** ist eine robuste Rundleitung für Anwendungen im Innenbereich. Die maximal überbrückbare Strecke beträgt 80 m bei OLM/P-Verbindungen und 50 m bei integrierten optischen Schnittstellen und OBT.

Tabelle 7- 5 Bestelldaten für Plastic Fiber Optic, Standardleitung, Meterware für OLM, OBT und integrierte optische Schnittstellen

Bestelldaten	
SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic, Standardleitung I-VY4Y2P 980/1000 160A Robuste Rundleitung mit 2 Plastik-LWL-Adern, PVC-Außenmantel und PA-Innenmantel, ohne Stecker, für den Einsatz im Innenbereich,	
Meterware 50 m Ring 100 m Ring	6XV1 821-0AH10 6VX1 821-0AN50 6XV1 821-0AT10

Tabelle 7- 6 Bestelldaten für konfektionierte Plastic Fiber Optic, Standardleitung, für OLM/P

Bestelldaten	
SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic, Standardleitung I-VY4Y2P 980/1000 160A Robuste Rundleitung mit 2 Plastik-LWL-Adern, PVC-Außenmantel und PA-Innenmantel, für den Einsatz im Innenbereich, konfektioniert mit 2x2 BFOC-Steckern, Peitschenlänge je 20 cm, zur Verbindung von OLM/P.. *weitere Längen auf Anfrage Vorzugslängen*	
1 m	6XV1 821-0BH10
2 m	6XV1 821-0BH20
5 m	6XV1 821-0BH50
10 m	6XV1 821-0BN10
15 m	6XV1 821-0BN15
20 m	6XV1 821-0BN20
25 m	6XV1 821-0BN25
30 m	6XV1 821-0BN30
50 m	6XV1 821-0BN50
65 m	6XV1 821-0BN65
80 m	6XV1 821-0BN80

7.2.3 PCF Standard Cable

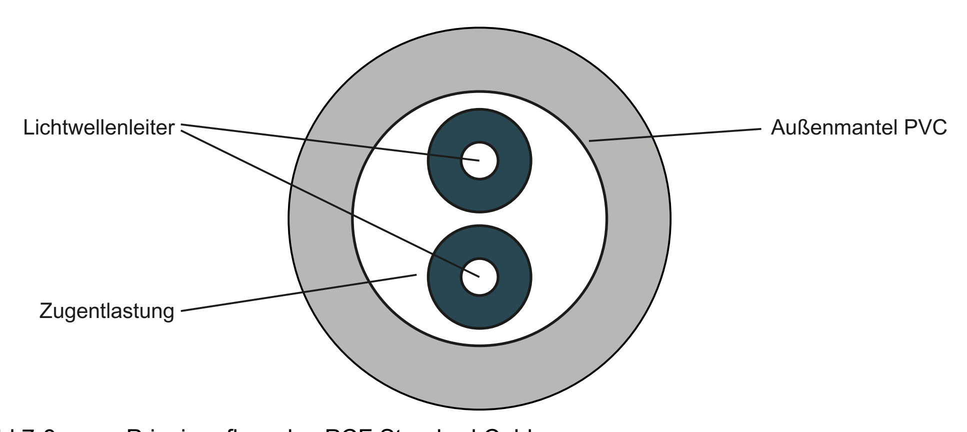


Bild 7-3 Prinzipaufbau des PCF Standard Cable

PCF Standard Cable 6XV1 821-1B***

Das PCF Standard Cable 6XV1 821-1B*** besteht aus zwei PCF-Fasern umgeben von Kevlar-Zugelementen und einem violetten PVC-Außenmantel. Die Normbezeichnung lautet I-VY2K 200/230 10A17+8B20. Der Außenmantel ist mit dem Schriftzug "SIEMENS SIMATIC NET PROFIBUS PCF FIBER OPTIC 6XV1 821-1AH10 (UL)" sowie einer Metermarkierung bedruckt.

Die Leitung ist nur vorkonfektioniert beziehbar. Leitungen für Geräte mit integrierter optischer Schnittstelle sind mit 2x2 Simplex-Steckern versehen, Leitungen zur Verbindung von OLM/P11 und OLM/P12 mit 2x2 BFOC-Steckern. Sie werden mit einer einseitig montierten Einzughilfe geliefert, die das Einziehen z. B. in Kabelkanäle ermöglicht.

Eigenschaften

Das PCF Standard Cable ist

- für 100 N dauerhafte Zugbelastung ausgelegt
- bedingt beständig gegen Mineralöl ASTM Nr. 2
- bedingt beständig gegen Mineralfett
- bedingt beständig gegen Wasser
- bedingt UV-beständig
- flammwidrig gemäß Flame-Test VW-1 nach UL 1581

Anwendung

Das PCF Standard Cable 6XV1 821-1B*** ist eine robuste Rundleitung für Anwendungen im Innenbereich mit Leitungslängen bis 400 m (OLM) bzw. 300 m (integrierte optische Schnittstellen, OBT) jeweils zwischen 2 Teilnehmern.

Tabelle 7- 7 Bestelldaten: konfektionierte PCF Fiber Optic Leitungen für OLM/P

Bestelldaten	
SIMATIC NET PROFIBUS PCF Fiber Optic I-VY2K 200/230 10A17 + 8B20 PCF-LWL mit 2 Adern, PVC-Außenmantel, zur Überbrückung großer Entfernungen bis 400 m, konfektioniert mit 2x2 BFOC-Steckern, Peitschenlänge je 20 cm, mit einseitig montierter Einzughilfe, zur Verbindung von OLM/P. *weitere Längen auf Anfrage Vorzugslängen*	
75 m	6XV1 821-1BN75
100 m	6XV1 821-1BT10
150 m	6XV1 821-1BT15
200 m	6XV1 821-1BT20
250 m	6XV1 821-1BT25
300 m	6XV1 821-1BT30
400 m	6XV1 821 1BT40

Tabelle 7- 8 Bestelldaten: konfektionierte PCF Fiber Optic Leitungen für die integrierten optischen Schnittstellen

Bestelldaten	
SIMATIC NET PROFIBUS PCF Fiber Optic I-VY2K 200/230 10A17 + 8B20 PCF-LWL mit 2 Adern, PVC-Außenmantel, zur Überbrückung großer Entfernungen bis 300 m, konfektioniert mit 2x2 Simplex-Steckern, Peitschenlänge je 30 cm, mit einseitig montierter Einzughilfe, zur Verbindung von Geräten mit integrierten optischen Schnittstellen, OBT *weitere Längen auf Anfrage Vorzugslängen*	
50 m	6XV1 821-1CN50
75 m	6XV1 821-1CN75
100 m	6XV1 821-1CT10
150 m	6XV1 821-1CT15
200 m	6XV1 821-1CT20
250 m	6XV1 821-1CT25
300 m	6XV1 821-1CT30

7.2.4 PCF Standard Cable GP

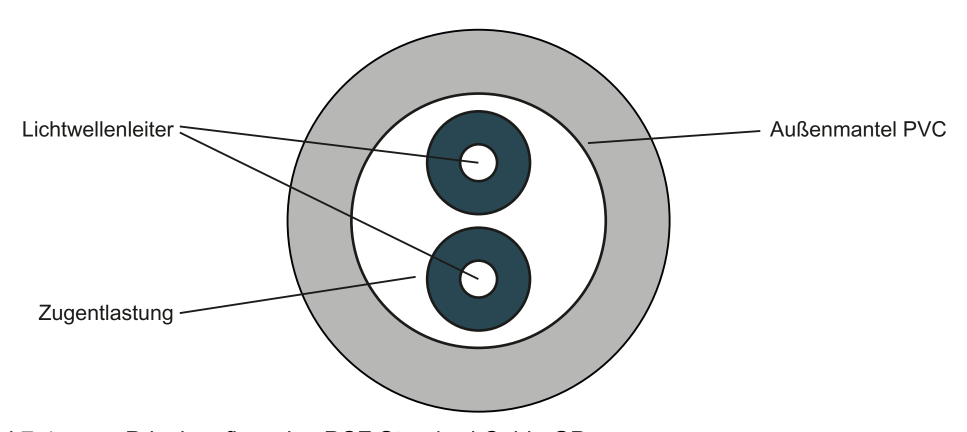


Bild 7-4 Prinzipaufbau des PCF Standard Cable GP

PCF Standard Cable GP 6XV1 861-2A/3A/7A***

Das PCF Standard Cable GP 6XV1 861-2A/3A/7A *** besteht aus zwei PCF-Fasern umgeben von Aramid-Zugelementen und einem grünen PVC-Außenmantel. Die Normbezeichnung lautet I V(ZN)YY 2K200/230. Der Außenmantel ist mit dem Schriftzug "SIEMENS SIMATIC NET PCF Standard Cable GP (PROFINET Type B) 2K200/230 6XV1 861-2A (UL)E157125 OFN LL 64163 OFN FT4 90C CSA (Trommelnummer)/(Fertigungsjahr)" sowie einer Metermarkierung bedruckt.

Die Leitung ist sowohl vorkonfektioniert als auch als Meterware beziehbar. Leitungen für Geräte mit integrierter optischer Schnittstelle sind mit 2x2 Simplex-Steckern versehen, Leitungen zur Verbindung von OLM/P11 und OLM/P12 mit 2x2 BFOC-Steckern. Sie werden mit einer einseitig montierten Einzughilfe geliefert, die das Einziehen z. B. in Kabelkanäle ermöglicht.

Eigenschaften

Das PCF Standard Cable GP ist

- für 100 N dauerhafte Zugbelastung ausgelegt
- bedingt beständig gegen Mineralöl ASTM Nr. 2
- bedingt beständig gegen Mineralfett
- UV-beständig
- flammwidrig gemäß IEC 60332-1
- gleichermaßen für PROFIBUS und PROFINET geeignet (Außenmantel grün)

Anwendung

Das PCF Standard Cable GP 6XV1 861-2A/3A/7A *** ist eine robuste Rundleitung für Anwendungen im Innen- und Außenbereich mit Leitungslängen bis 400 m (OLM) bzw. 300 m (integrierte optische Schnittstellen, OBT) jeweils zwischen 2 Teilnehmern.

Tabelle 7- 9 Bestelldaten: Meterware und konfektionierte PCF Fiber Optic Leitungen für OLM/P

Bestelldaten	
PROFIBUS PCF Standard Cable GP 200/230 I V(ZN)YY 2K200/230 Meterware; Liefereinheit max. 2.000 m; Mindestbestellmenge 20 m;	6XV1 861-2A
PCF LWL mit 2 Adern, PVC-Außenmantel, zur Überbrückung großer Entfernungen bis 400 m, konfektioniert mit 2x2 BFOC-Steckern, Peitschenlänge je 20 cm, mit einseitig montierter Einzughilfe, zur Verbindung von OLM/P. *weitere Längen auf Anfrage Vorzugslängen*	
75 m 100 m 150 m 200 m 250 m 300 m 400 m	6XV1 861-3AN75 6XV1 861-3AT10 6XV1 861-3AT15 6XV1v861-3AT20 6XV1 861-3AT25 6XV1 861-3AT30 6XV1 861-3AT40

Tabelle 7- 10 Bestelldaten: Meterware und konfektionierte PCF Fiber Optic Leitungen mit Simplex-Steckern für Geräte mit integrierter optischer Schnittstelle

Bestelldaten	
PCF LWL mit 2 Adern, PVC-Außenmantel, zur Überbrückung großer Entfernungen bis 300 m, konfektioniert mit 2x2 Simplex-Steckern, Peitschenlänge je 20 cm, mit einseitig montierter Einzughilfe, zur Verbindung von Geräten mit integrierter optischer Schnittstelle. *weitere Längen auf Anfrage Vorzugslängen*	
50 m	6XV1 861-7AN50
75 m	6XV1 861-7AN75
100 m	6XV1 861-7AT10
150 m	6XV1 861-7AT15
200 m	6XV1v861-7AT20
250 m	6XV1 861-7AT25
300 m	6XV1 861-7AT30

7.2.5 PCF Trailing Cable

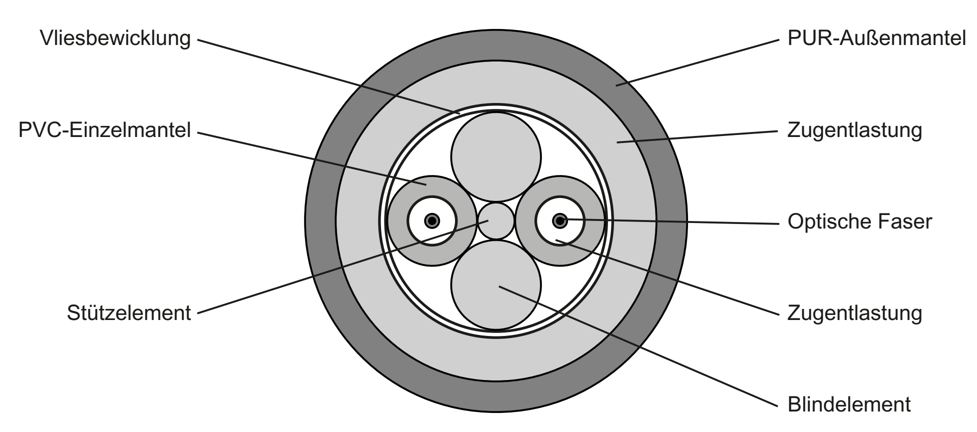


Bild 7-5 Prinzipaufbau des PCF Trailing Cable

PCF LWL, Trailing Cable 6XV1 861-2C/3C/7C***

Das PCF Trailing Cable 6XV1 861-2C/3C/7C*** besteht aus zwei PCF-Fasern umgeben von Aramid-Zugelementen und einem grünen PUR-Außenmantel. Die Normbezeichnung lautet AT-V(ZN)Y(ZN)11Y 2K200/230. Der Außenmantel ist mit dem Schriftzug "SIEMENS SIMATIC NET PCF Trailing Cable (PROFINET Type B) 2K200/230 6XV1 861-2C" sowie einer Metermarkierung bedruckt.

Die Leitung ist sowohl vorkonfektioniert als auch als Meterware beziehbar. Leitungen für Geräte mit integrierter optischer Schnittstelle sind mit 2x2 Simplex-Steckern versehen, Leitungen zur Verbindung von OLM/P11 und OLM/P12 mit 2x2 BFOC-Steckern. Sie werden mit einer einseitig montierten Einzughilfe geliefert, die das Einziehen z. B. in Kabelkanäle ermöglicht.

Eigenschaften

Das PCF Trailing Cable ist

- für 800 N dauerhafte Zugbelastung ausgelegt
- bedingt beständig gegen Mineralöl ASTM Nr. 2
- bedingt beständig gegen Mineralfett
- UV-beständig
- flammwidrig gemäß IEC 60332-1
- gleichermaßen für PROFIBUS und PROFINET geeignet (Außenmantel grün)
- 5.000.000 Biegezyklen bei 175 mm Biegeradius

Anwendung

Das PCF Trailing Cable 6XV1 821-2C/3C/7C*** ist eine robuste Rundleitung für bewegte Applikationen im Innen- und Außenbereich mit Leitungslängen bis 400 m (OLM) bzw. 300 m (integrierte optische Schnittstellen, OBT) jeweils zwischen 2 Teilnehmern.

Tabelle 7- 11 Bestelldaten: Meterware und konfektionierte PCF Fiber Optic Leitungen mit BFOC-Steckern für OLM/P

Bestelldaten	
PROFIBUS PCF Trailing Cable 200/230 AT-V(ZN)Y(ZN)11Y 2K200/230 Meterware; Liefereinheit max. 2.000 m; Mindestbestellmenge 20 m;	6XV1 861-2C
PCF LWL mit 2 Adern, PUR-Außenmantel, zur Überbrückung großer Entfernungen bis 400 m, konfektioniert mit 2x2 BFOC-Steckern, Peitschenlänge je 20 cm, mit einseitig montierter Einzughilfe, zur Verbindung von OLM/P. *weitere Längen auf Anfrage Vorzugslängen*	
75 m	6XV1 861-3CN75
100 m	6XV1 861-3CT10
150 m	6XV1 861-3CT15
200 m	6XV1 861-3CT20
250 m	6XV1 861-3CT25
300 m	6XV1 861-3CT30
400 m	6XV1 861-3CT40

Tabelle 7- 12 Bestelldaten: Konfektionierte PCF Fiber Optic Leitungen mit Simplex-Steckern für Geräte mit integrierter optischer Schnittstelle

Bestelldaten	
PCF LWL mit 2 Adern, PUR-Außenmantel, zur Überbrückung großer Entfernungen bis 300 m, konfektioniert mit 2x2 Simplex-Steckern, Peitschenlänge je 20 cm, mit einseitig montierter Einzughilfe, zur Verbindung von Geräten mit integrierter optischer Schnittstelle. *weitere Längen auf Anfrage Vorzugslängen*	
50 m	6XV1 861-7CN50
75 m	6XV1 861-7CN75
100 m	6XV1 861-7CT10
150 m	6XV1 861-7CT15
200 m	6XV1 861-7CT20
250 m	6XV1 861-7CT25
300 m	6XV1 861-7CT30

7.2.6 PCF Trailing Cable GP

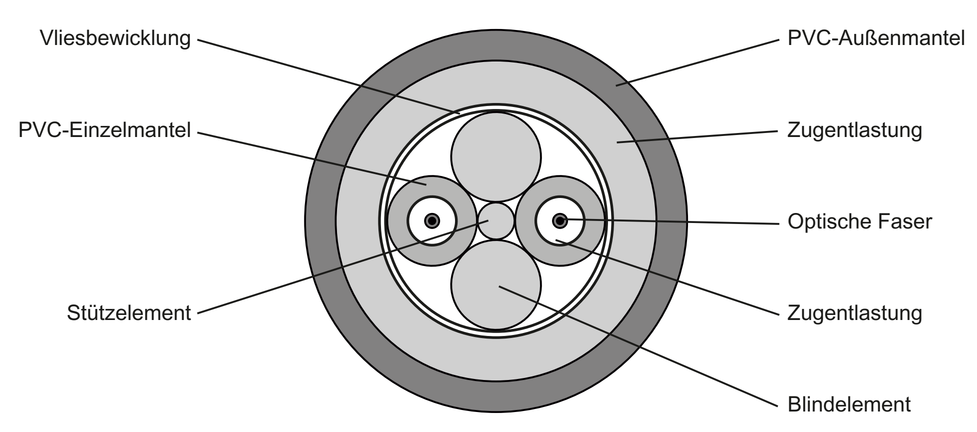


Bild 7-6 Prinzipaufbau des PCF Trailing Cable GP

PCF LWL, Trailing Cable GP 6XV1 861-2D/3D/7D***

Das PCF Trailing Cable GP 6XV1 861-2D/3D/7D*** besteht aus zwei PCF-Fasern umgeben von Aramid-Zugelementen und einem grünen PVC-Außenmantel. Die Normbezeichnung lautet AT-V(ZN)Y(ZN)Y 2K200/230. Der Außenmantel ist mit dem Schriftzug "SIEMENS SIMATIC NET PCF Trailing Cable GP (PROFINET Type B) 2K200/230 6XV1 861-2D (UL)E157125 OFN LL 64163 OFN FT4 90C CSA" sowie einer Metermarkierung bedruckt.

Die Leitung ist sowohl vorkonfektioniert als auch als Meterware beziehbar. Leitungen für Geräte mit integrierter optischer Schnittstelle sind mit 2x2 Simplex-Steckern versehen, Leitungen zur Verbindung von OLM/P11 und OLM/P12 mit 2x2 BFOC-Steckern. Sie werden mit einer einseitig montierten Einzughilfe geliefert, die das Einziehen z. B. in Kabelkanäle ermöglicht.

Eigenschaften

Das PCF Trailing Cable ist

- für 800 N dauerhafte Zugbelastung ausgelegt
- bedingt beständig gegen Mineralöl ASTM Nr. 2
- bedingt beständig gegen Mineralfett
- UV-beständig
- flammwidrig gemäß IEC 60332-1
- gleichermaßen für PROFIBUS und PROFINET geeignet (Außenmantel grün)
- 3.500.000 Biegezyklen bei 175 mm Biegeradius

Anwendung

Das PCF Trailing Cable GP 6XV1 861-2D/3D/7D*** ist eine robuste Rundleitung für bewegte Applikationen im Innen- und Außenbereich mit Leitungslängen bis 400 m (OLM) bzw. 300 m (integrierte optische Schnittstellen, OBT) jeweils zwischen 2 Teilnehmern.

Tabelle 7- 13 Bestelldaten: Meterware und konfektionierte PCF Fiber Optic Leitungen mit BFOC-Steckern für OLM/P

Bestelldaten	
PROFIBUS PCF Trailing Cable GP 200/230 AT-V(ZN)Y(ZN)Y 2K200/230 Meterware; Liefereinheit max. 2.000 m; Mindestbestellmenge 20 m;	6XV1 861- 2D
PCF LWL mit 2 Adern, PVC-Außenmantel, zur Überbrückung großer Entfernungen bis 400 m, konfektioniert mit 2x2 BFOC-Steckern, Peitschenlänge je 20 cm, mit einseitig montierter Einzughilfe, zur Verbindung von OLM/P. *weitere Längen auf Anfrage Vorzugslängen*	
75 m	6XV1 861-3DN75
100 m	6XV1 861- 3DT10
150 m	6XV1 861- 3DT15
200 m	6XV1 861- 3DT20
250 m	6XV1 861- 3DT25
300 m	6XV1 861- 3DT30
400 m	6XV1 861- 3DT40

Tabelle 7- 14 Bestelldaten: Konfektionierte PCF Fiber Optic Leitungen mit Simplex-Steckern für Geräte mit integrierter optischer Schnittstelle

Bestelldaten	
PCF LWL mit 2 Adern, PVC-Außenmantel, zur Überbrückung großer Entfernungen bis 300 m, konfektioniert mit 2x2 BFOC-Steckern, Peitschenlänge je 20 cm, mit einseitig montierter Einzughilfe, zur Verbindung von Geräten mit integrierter optischer Schnittstelle. *weitere Längen auf Anfrage Vorzugslängen*	
50 m	6XV1 861-7DN50
75 m	6XV1 861-7DN75
100 m	6XV1 861-7DT10
150 m	6XV1 861-7DT15
200 m	6XV1 861-7DT20
250 m	6XV1 861-7DT25
300 m	6XV1 861-7DT30

7.3 Glaslichtwellenleiter

7.3.1 Übersicht

Designed for Industry

SIMATIC NET Glas-Lichtwellenleiter (LWL) gibt es in verschiedenen Ausführungen, die eine optimale Anpassung an unterschiedliche Anwendungsbereiche ermöglichen.

Anwendungsbereich

- Fiber Optic Standardleitung
  universelle Leitung für den Einsatz im Innen- und Außenbereich
- INDOOR Fiber Optic Innenleitung
  halogenfreie, trittfeste und schwer entflammbare LWL-Leitung für den Einsatz in Gebäuden
- Flexible Fiber Optic Schleppleitung
  für den speziellen Einsatzfall der zwangsweisen Bewegungsführung

SIMATIC NET Multimodefasern

SIMATIC NET bietet Glas-Multimode-Lichtwellenleiter mit den Fasertypen 50/125 µm und 62,5/125 µm Kerndurchmesser an. Die optimale Abstimmung der SIMATIC NET Buskomponenten auf diese Standardfasern ergibt hohe überbrückbare Streckenlängen und einfachste Projektierungsregeln.

einfache Projektierung

In allen Beschreibungen und Betriebsanleitungen der SIMATIC NET Buskomponenten finden Sie Angaben zu den mit obigen Multimodefasern überbrückbaren Streckenlängen. So können Sie Ihr optisches Netz ohne Rechenaufwand mit Hilfe einfacher Grenzwerte projektieren (siehe Kapitel "Netzprojektierung (Seite 41)").

Verlegerichtlinien

Hinweise zur Verlegung der SIMATIC NET Glas-Multimode-Lichtwellenleiter finden Sie im Anhang "Busleitungen verlegen (Seite 259)" dieses Buches.

Technische Daten

Eine Übersicht der technischen Daten aller SIMATIC NET Glas-Multimode-Lichtwellenleiter zeigen die folgenden Tabellen.

Tabelle 7- 15 Technische Daten der INDOOR Fiber Optic und Fiber Optic Standardleitung

Leitungstyp	**Fiber Optic Standardleitung (62,5/125 µm)**	**INDOOR Fiber Optic Innenleitung (62,5/125 µm)**
Bestellnummer	**6XV1 820-5AH10**	**6XV1 820-7AH10**
Einsatzgebiet	Universelle Leitung für den Einsatz im Innen- und Außenbereich	Trittfeste, halogenfreie und schwer entflammbare Leitung für den Einsatz im Innenbereich
Lieferform	Konfektioniert mit 4 BFOC-Steckern in festen Längen und Meterware	Konfektioniert mit 4 BFOC-Steckern in festen Längen
Leitungsart (Normbezeichnung)	AT-VYY 2G62,5/125 3,1B200+0,8F600 F	I-VHH 2G62,5/125 3,2B200+0,9F600 F TB3 FRNC OR
Fasertyp	Multimode-Gradientenfaser 62,5/125 µm	Multimode-Gradientenfaser 62,5/125 µm
Dämpfung bei 850 nm Dämpfung bei 1300 nm	≤ 3,1 dB/km ≤ 0,8 dB/km	≤ 3,2 dB/km ≤ 0,9 dB/km
Modale Bandbreite bei 850 nm bei 1300 nm	 200 MHz *km 600 MHz *km	 200 MHz *km 600 MHz *km
Anzahl der Fasern	2	2
Leitungsaufbau	Aufteilbare Außenleitung	Aufteilbare Innenleitung
Adertyp	Kompaktader	Festader
Materialien Grundelement	PVC, grau	Copolymer, orange (FRNC)
Zugentlastung	Kevlargarne und getränkte Glasgarne	Aramidgarne

Leitungstyp	**Fiber Optic Standardleitung (62,5/125 µm)**	**INDOOR Fiber Optic Innenleitung (62,5/125 µm)**
Bestellnummer	**6XV1 820-5AH10**	**6XV1 820-7AH10**
Außenmantel/ Farbe der Leitung	PVC/ schwarz	Copolymer/ hellorange (FRNC)
Abmessungen Grundelement	(3,5 ± 0,2) mm ∅	2,9 mm ∅
Außenabmessung	(6,3 x 9,8) ± 0,4 mm	ca. 3,9 x 6,8 mm
Leitungsgewicht	ca. 74 kg/km	ca. 30 kg/km
Zulässige Zugkraft	≤ 370 N (in Betrieb) ≤ 500 N (kurzzeitig)	≤ 200 N (in Betrieb) ≤ 800 N (kurzzeitig)
Biegeradien	100 mm Nur über die flache Seite	100 mm (bei Verlegung) 60 mm (im Betrieb) Nur über die flache Seite
Querdruckfestigkeit	-	10.000 N/10 cm (kurzzeitig) 2.000 N/10 cm (dauernd)
Schlagfestigkeit	-	20 Schläge (Anfangsenergie: 1,5 Nm Hammerrad-Ø: 12,5 mm)
Verlegetemperatur	-5°C bis +50°C	-5°C bis +50°C
Betriebstemperatur	-25°C bis +60°C	-20°C bis +60°C
Lagertemperatur	-25°C bis +70°C	-25°C bis +70°C
Brandverhalten	nach IEC 60332-3 und gem. VDE 0482-266-2-4	flammwidrig nach IEC 60332-1 und gem. VDE 0482-265-2-1
Halogenfreiheit	nein	ja
Silikonfreiheit	ja	ja
ROHS-konform	ja	ja
UL-Zulassung	nein	nein
Schiffbauapprobation	nein	nein

Tabelle 7- 16 Technische Daten der Flexiblen Fiber Optic Schleppleitung

Leitungstyp	**Flexible Fiber Optic Schleppleitung (62,5/125 µm)**
Bestellnummer	**6XV1 820-6AH10**
Einsatzgebiet	Flexible Leitung zur Verlegung in Schleppketten im Innen- und Außenbereich
Lieferform	Konfektioniert mit 4 BFOC-Steckern in festen Längen und Meterware
Leitungsart (Normbezeichnung)	AT-W11Y (ZN) 11Y 2G62,5/125 3,1B200 + 0,8F600 F
Fasertyp	Multimode-Gradientenfaser 62,5/125 µm

Leitungstyp	**Flexible Fiber Optic Schleppleitung (62,5/125 µm)**
Bestellnummer	**6XV1 820-6AH10**
Dämpfung • bei 850 nm • bei 1300 nm	 • ≤ 3,1 dB/km • ≤ 0,8 dB/km
Modale Bandbreite • bei 850 nm • bei 1300 nm	 • 200 MHz *km • 600 MHz *km
Anzahl der Fasern	2
Leitungsaufbau	Aufteilbare Außenleitung
Adertyp	Hohlader, gefüllt
Materialien Grundelement	PUR, schwarz
Zugentlastung	GFK-Zentralelement, Aramidgarne
Außenmantel/ Farbe der Leitung	PUR, schwarz
Abmessungen Grundelement	(3,5 ± 0,2) mm
Außenabmessung	13,4 ± 0,4 mm
Leitungsgewicht	ca. 135 kg/km
Zulässige Zugkraft	≤ 2000 N (in Betrieb) ≤ 1000 N (kurzzeitig)
Biegeradien	150 mm max. 100.000 Biegezyklen
Verlegetemperatur	-5°C bis +50°C
Betriebstemperatur	-30°C bis +60°C
Lagertemperatur	-30°C bis +70°C
Brandverhalten	-
Halogenfreiheit	nein
Silikonfreiheit	ja
ROHS-konform	ja
UL-Zulassung	nein
Schiffbauapprobation	nein

1) bei unbelasteten Kupferadern

2) bei maximal belasteten Kupferadern (6 A)

Tabelle 7- 17 Technische Daten des Fiber Optic Standard Cable GP und des Fiber Optic Ground Cable

Leitungstyp	**Fiber Optic Standard Cable GP (50/125 µm)**	**Fiber Optic Ground Cable (50/125 µm)**
Bestellnummer	6XV1 873-2A	6XV1 873-2G
Einsatzgebiet	Universelle Leitung für den Einsatz im Innen- und Außenbereich	Längs- und querwassergeschützte Leitung zum Einsatz im Außenbereich mit nicht metallischem Nagetierschutz zur direkten Verlegung auch im Erdreich
Lieferform	Meterware; konfektioniert mit 4 BFOC-Steckern	Meterware; konfektioniert mit 4 BFOC-Steckern
Leitungsart (Normbezeichnung)	AT-W(ZN)YY 2x1G50/125	AT-WQ(ZN)Y(ZN)B2Y 2G50/125
Fasertyp	Multimode-Gradientenfaser 50/125 µm	Multimode-Gradientenfaser 50/125 µm
Dämpfung bei 850 nm Dämpfung bei 1300 nm	≤ 2,7 dB/km ≤ 0,7 dB/km	≤ 2,7 dB/km ≤ 0,7 dB/km
Modale Bandbreite • bei 850 nm • bei 1300 nm	 • ≥ 600 MHz *km • ≥ 1200 MHz *km	 • ≥ 600 MHz *km • ≥ 1200 MHz *km
Anzahl der Fasern	2	2
Leitungsaufbau	aufteilbar	aufteilbar
Adertyp	Hohlader, gefüllt	Hohlader, gefüllt
Materialien Grundelement	PVC, orange/schwarz	PVC, orange/schwarz
Zugentlastung	Aramidgarne	Aramidgarne
Außenmantel/ Farbe der Leitung	PVC grün	PE schwarz
Abmessungen Grundelement	 2,9 mm Ø	 2,9 mm Ø
Außenabmessung	4,5 x 7,4 mm	10,5 mm
Leitungsgewicht	ca. 40 kg/km	ca. 90 kg/km
Zulässige Zugkraft	≤ 500 N	≤ 800 N
Biegeradien	65 mm	155 mm
Querdruckfestigkeit	300 N/cm	300 N/cm
Schlagfestigkeit	-	-
Verlegetemperatur	–5 ºC bis +50 ºC	–5 ºC bis +50 ºC
Betriebstemperatur	–25 ºC bis +80 ºC	–25 ºC bis +70 ºC
Lagertemperatur	–25 ºC bis +80 ºC	–25 ºC bis +70 ºC
Brandverhalten	-	-
Halogenfreiheit	-	-
Silikonfreiheit	ja	ja
ROHS-konform	ja	ja
UL-Zulassung	OFN (NEC Article 770, UL1651)/ OFN, 90°C, FT1, FT4 (CSA-Standard C22.2 No232-M1988)	-

Tabelle 7- 18 Technische Daten des Fiber Optic Trailing Cable und des Fiber Optic Trailing Cable GP

Leitungstyp	**Fiber Optic Trailing Cable (50/125 µm)**	**Fiber Optic Trailing Cable GP (50/125 µm)**
Bestellnummer	**6XV1 873-2C**	**6XV1 873-2D**
Einsatzgebiet	Leitung zum Einsatz in Schleppketten für hohe mechanische Belastung, PUR Außenmantel, keine UL-Zulassung	Leitung zum Einsatz in Schleppketten für geringere mechanische Belastung, PVC Außenmantel, UL-Zulassung
Lieferform	Meterware; konfektioniert mit 4 BFOC-Steckern	Meterware; konfektioniert mit 4 BFOC-Steckern
Leitungsart (Normbezeichnung)	AT-W(ZN)Y(ZN)11Y 2G50/125	AT-W(ZN)Y(ZN)Y 2G50/125
Fasertyp	Multimode-Gradientenfaser 50/125 µm	Multimode-Gradientenfaser 50/125 µm
Dämpfung bei 850 nm Dämpfung bei 1300 nm	2,7 dB/km 0,7 dB/km	2,7 dB/km 0,7 dB/km
Modale Bandbreite • bei 850 nm • bei 1300 nm	 • 600 MHz *km • 1200 MHz *km	 • 600 MHz *km • 1200 MHz *km
Anzahl der Fasern	2	2
Leitungsaufbau	aufteilbar	aufteilbar
Adertyp	Hohlader, gefüllt	Hohlader, gefüllt
Materialien Grundelement	PVC, orange/schwarz	PVC, orange/schwarz
Zugentlastung	Aramidgarne	Aramidgarne
Außenmantel/ Farbe der Leitung	PUR grün	PVC grün
Abmessungen Grundelement	 2,9 mm Ø	 2,9 mm Ø
Außenabmessung	10,5 mm	10,5 mm
Leitungsgewicht	ca. 90 kg/km	ca. 90 kg/km
Zulässige Zugkraft	800 N	800 N
Biegeradien	200 mm	200 mm
Querdruckfestigkeit	300 N/cm	300 N/cm
Schlagfestigkeit	-	-
Verlegetemperatur	–5 ºC bis +50 ºC	–5 ºC bis +50 ºC
Betriebstemperatur	–25 ºC bis +80 ºC	–25 ºC bis +80 ºC
Lagertemperatur	–25 ºC bis +80 ºC	–25 ºC bis +80 ºC
Brandverhalten	-	-
Halogenfreiheit	-	-
Silikonfreiheit	ja	ja
ROHS-konform	ja	ja
UL-Zulassung	-	OFN (NEC Article 770, UL1651)/ OFN, 90°C, FT1, FT4 (CSA-Standard C22.2 No232-M1988)

Tabelle 7- 19 Technische Daten des Fiber Optic FRNC Cable

Leitungstyp	**Fiber Optic FRNC Cable** **(50/125 µm)**
Bestellnummer	**6XV1 873-2B**
Einsatzgebiet	Halogenfreie Leitung für den Einsatz im Innen- und Außenbereich zur festen Verlegung
Lieferform	Meterware
Leitungsart (Normbezeichnung)	AT-W(ZN)HH 2G50/125 UV
Fasertyp	Multimode-Gradientenfaser 50/125 µm
Dämpfung bei 850 nm Dämpfung bei 1300 nm	2,7 dB/km 0,7 dB/km
Modale Bandbreite • bei 850 nm • bei 1300 nm	 • 600 MHz *km • 1200 MHz *km
Anzahl der Fasern	2
Leitungsaufbau	aufteilbar
Adertyp	Hohlader, gefüllt
Materialien Grundelement	FRNC, orange/schwarz
Zugentlastung	Aramidgarne
Außenmantel/ Farbe der Leitung	FRNC Grün
Abmessungen Grundelement	 2,9 mm Ø
Außenabmessung	9,2 mm
Leitungsgewicht	ca. 85 kg/km
Zulässige Zugkraft	1200 N
Biegeradien	90 mm
Querdruckfestigkeit	500 N/cm
Schlagfestigkeit	-
Verlegetemperatur	–5 ºC bis +50 ºC
Betriebstemperatur	–40 ºC bis +70 ºC
Lagertemperatur	–40 ºC bis +70 ºC
Brandverhalten	flammwidrig gemäß IEC 60332-1 und IEC 60332-3 Category A/F
Halogenfreiheit	ja
Silikonfreiheit	ja
ROHS-konform	ja
UL-Zulassung	ja / OFN (NEC Article 770, UL 1651)

7.3.2 Fiber Optic Standardleitung (62,5/125 µm)

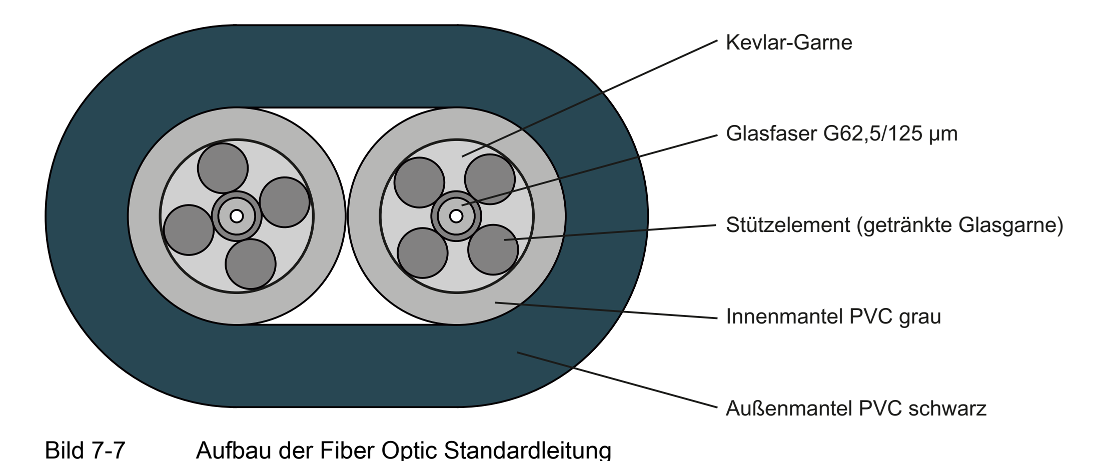


Bild 7-7 Aufbau der Fiber Optic Standardleitung

Fiber Optic Standardleitung 6XV1 820-5****

Die Fiber Optic Standardleitung enthält 2 Multimode-Gradientenfasern des Typs 62,5/125 µm.

Der Außenmantel ist in Abständen von ca. 50 cm mit dem Schriftzug "SIEMENS SIMATIC NET FIBER OPTIC 6XV1 820-5AH10" bedruckt. Metermarkierungen, bestehend aus einem senkrechten Strich und einer 4-stelligen Zahl, erleichtern die Abschätzung der Länge einer verlegten Leitung.

Eigenschaften

Die Fiber Optic Standardleitung weist folgende Eigenschaften auf:

- trittfest
- flammwidrig gemäß IEC 60332-3 Kat. CF
- nicht halogenfrei
- als Meterware bis 4000 m erhältlich
- konfektioniert mit 4 BFOC-Steckern in Längen bis 1000 m erhältlich

Anwendung

Die Fiber Optic Standardleitung ist die universelle Leitung für den Einsatz im Innen- und Außenbereich. Sie eignet sich zur Verbindung von optischen Schnittstellen, die im Wellenlängenbereich um 850 nm und um 1300 nm arbeiten.

7.3.3 INDOOR Fiber Optic Innenleitung (62,5/125 µm)

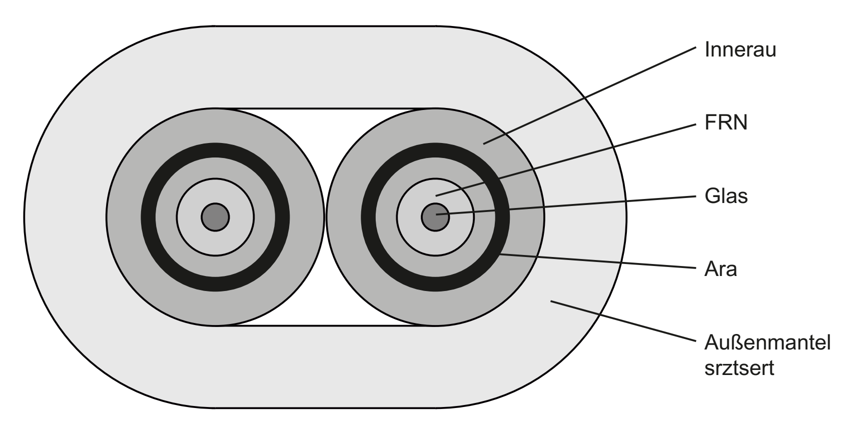


Bild 7-8 Aufbau der INDOOR Fiber Optic Innenleitung

INDOOR Fiber Optic Innenleitung 6XV1 820-7****

Die INDOOR Fiber Optic Innenleitung enthält 2 Multimode-Gradientenfasern 62,5/125 µm.

Der Außenmantel ist in Abständen von ca. 50 cm mit dem Schriftzug "SIEMENS SIMATIC NET INDOOR FIBER OPTIC 6XV1 820-7AH10 FRNC" bedruckt. Metermarkierungen, bestehend aus einem senkrechten Strich und einer 4-stelligen Zahl, erleichtern die Abschätzung der Länge einer verlegten Leitung.

Eigenschaften

Die INDOOR Fiber Optic Innenleitung weist folgende Eigenschaften auf:

- trittfest
- flammwidrig nach IEC 60332-3 und gemäß DIN VDE 0472 Teil 804, Prüfart B
- halogenfrei
- konfektioniert mit 4 BFOC-Steckern in Längenstufen von 0,5 m bis 100 m erhältlich

Anwendung

Die INDOOR Fiber Optic Innenleitung ist für den Einsatz im wettergeschützten Innenbereich vorgesehen. Sie eignet sich zur Verbindung von optischen Schnittstellen, die im Wellenlängenbereich um 850 nm und um 1300 nm arbeiten.

7.3.4 Flexible Fiber Optic Schleppleitung (62,5/125 µm)

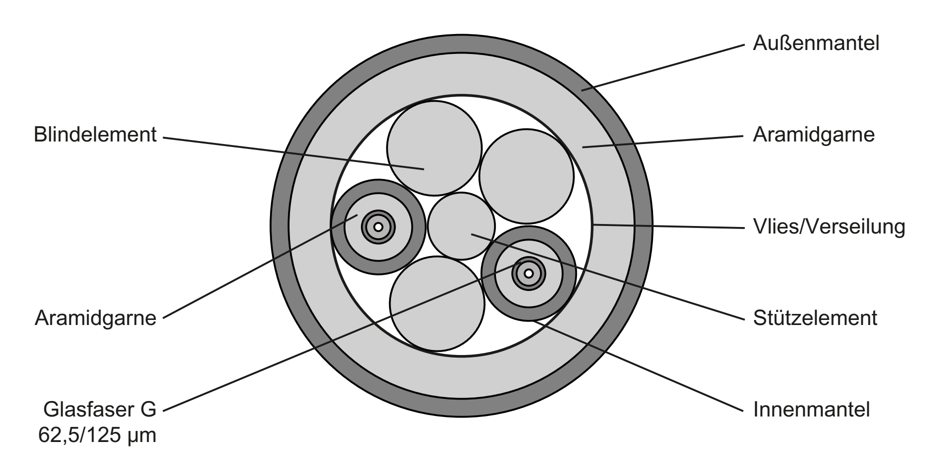


Bild 7-9 Aufbau der Flexible Fiber Optic Schleppleitung

Flexible Fiber Optic Schleppleitung 6XV1 820-6****

Die Flexible Fiber Optic Schleppleitung enthält 2 Multimode-Gradientenfasern 62,5/125 µm. Eingearbeitete Blindelemente sorgen für einen runden Querschnitt der Leitung.

Der Außenmantel ist in Abständen von ca. 50 cm mit dem Schriftzug "SIEMENS SIMATIC NET FLEXIBLE FIBER OPTIC 6XV1 820-6AH10" bedruckt. Metermarkierungen, bestehend aus einem senkrechten Strich und einer 4-stelligen Zahl, erleichtern die Abschätzung der Länge einer verlegten Leitung.

Eigenschaften

Die Flexible Fiber Optic Schleppleitung weist folgende Eigenschaften auf:

- flexibel (100.000 Biegezyklen bei 150 mm min. Biegeradius)
- nicht halogenfrei
- als Meterware in Längen bis 2000 m erhältlich
- konfektioniert mit 4 BFOC-Steckern in festen Längen bis 650 m erhältlich

Anwendung

Die Flexible Fiber Optic Schleppleitung wurde für den speziellen Einsatzfall der zwangsweisen Bewegungsführung entwickelt, wie z. B. dauernd bewegte Maschinenteile (Schleppketten). Sie ist mechanisch ausgelegt für 100.000 Biegezyklen um ±90° (bei dem spezifizierten Mindestradius). Die Schleppleitung kann sowohl im Innen- als auch im Außenbereich eingesetzt werden. Sie eignet sich zur Verbindung von optischen Schnittstellen, die im Wellenlängenbereich um 850 nm und um 1300 nm arbeiten.

⚠ **WARNUNG**

Während der Verlegung und im Betrieb müssen alle mechanischen Anforderungen an die Leitung wie Biegeradien, Zugkräfte etc. eingehalten werden. Bei Überschreitung können bleibende Verschlechterungen der Übertragungseigenschaften auftreten die zu zeitweiligem oder vollständigem Ausfall der Datenübertragung führen.

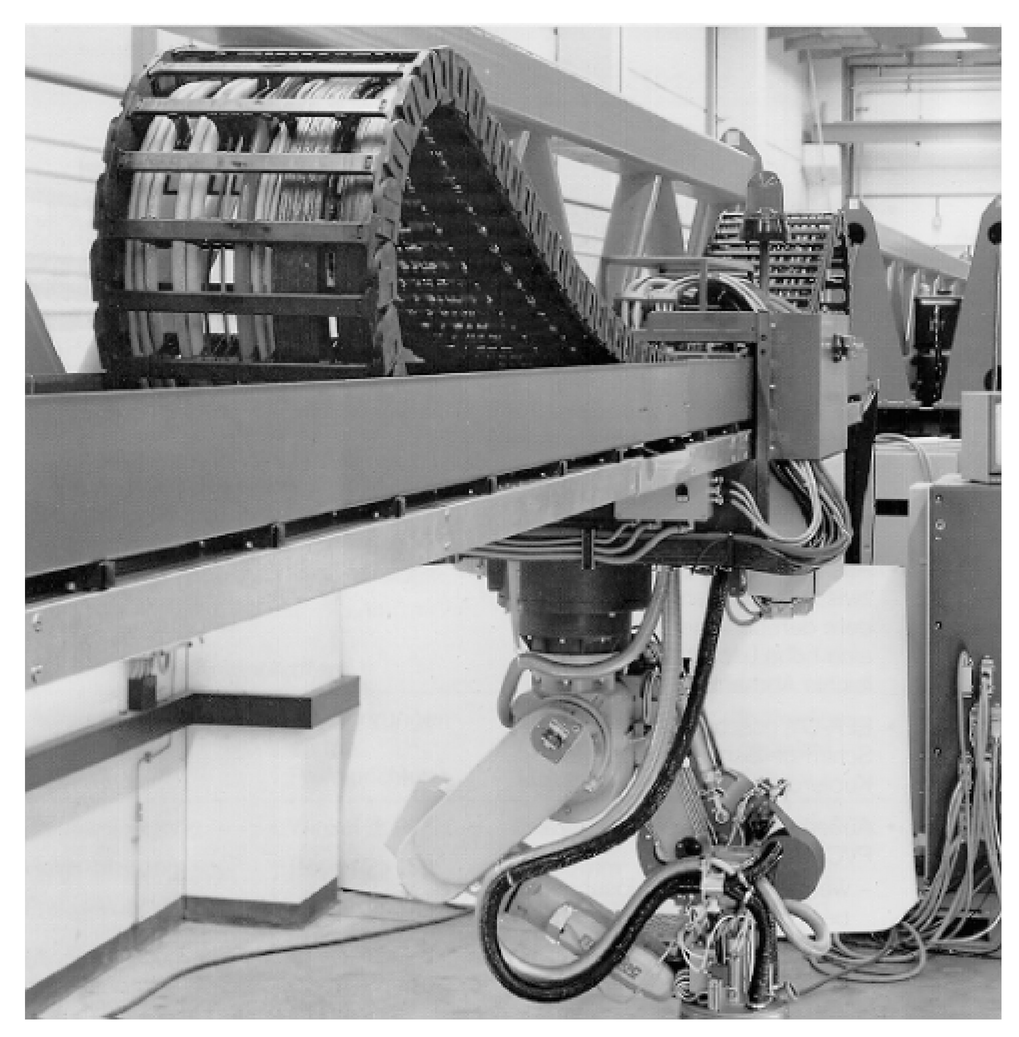


Bild 7-10 Einsatzbeispiel Glas-LWL Schleppleitung in einer Schleppkette

7.3.5 Fiber Optic Standard Cable GP (50/125 µm)

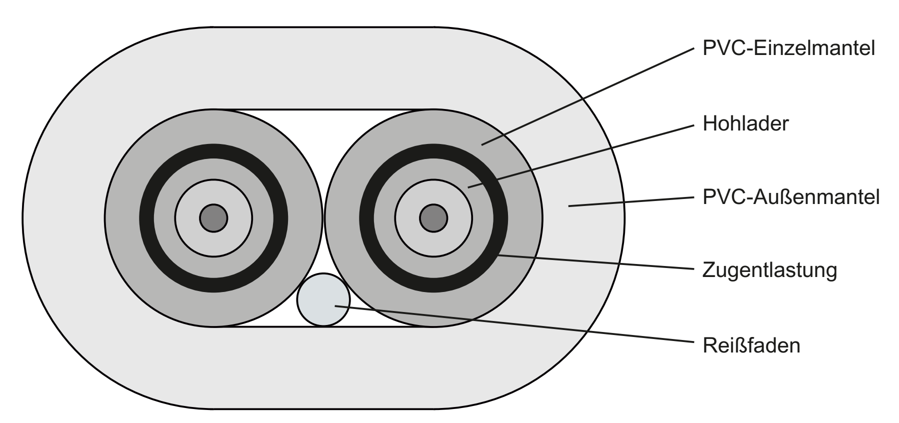


Bild 7-11 Prinzip-Aufbau des Standard Cable GP

Fiber Optic Standard Cable GP 6XV1 873-2A/3A***/6A***

Das Fiber Optic Standard Cable GP Duplex-Lichtwellenleiterkabel enthält 2 Multimode-Gradientenfasern 50/125 µm.

Der Außenmantel ist mit dem Schriftzug "SIEMENS SIMATIC NET FO Standard Cable GP (PROFINET Type C) 2G50/125 6XV1 873-2A (UL) E157125 OFN LL 64163 OFN FT4 90C CSA" sowie einer Metermarkierung bedruckt.

Eigenschaften

Das Fiber Optic Standard Cable GP Duplex-Lichtwellenleiterkabel weist folgende Eigenschaften auf:

- flammwidrig gemäß IEC 60332 1-2 und gemäß IEC 60332 3-22 Cat A
- für 500 N dauerhafte Zugbelastung ausgelegt
- silikonfrei
- als Meterware in Längen bis 1000 m erhältlich
- konfektioniert mit 4 BFOC- oder SC-Steckern in festen Längen bis 300 m erhältlich
- gleichermaßen für PROFIBUS und PROFINET geeignet (Außenmantel grün)

Anwendung

Das Fiber Optic Standard Cable GP ist eine Standardleitung für die ortsfeste Verlegung im Innen- und Außenbereich.

7.3.6 Fiber Optic Ground Cable (50/125 µm)

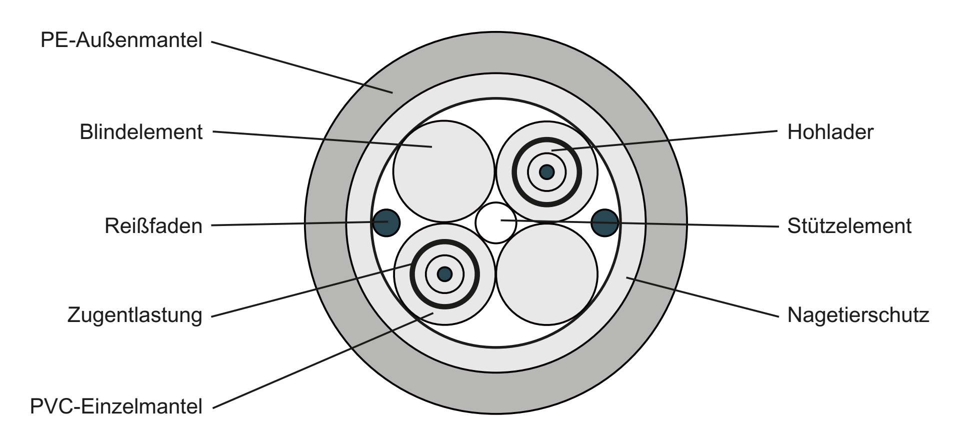


Bild 7-12 Prinzip-Aufbau des Fibre Optic Ground Cable

Fiber Optic Ground Cable 6XV1 873-2G/3GT**/6GT**

Das Fiber Optic Ground Cable Duplex-Lichtwellenleiterkabel enthält 2 Multimode-Gradientenfasern 50/125 µm.

Der runde Querschnitt der Leitung erleichtert die Abdichtung von Kabeldurchführungen.

Der Außenmantel ist mit dem Schriftzug "SIEMENS SIMATIC NET FO Ground Cable (PROFINET Type C) 2G50/125 6XV1 873-2G" sowie einer Metermarkierung bedruckt.

Eigenschaften

Das Fiber Optic Ground Cable Duplex-Lichtwellenleiterkabel weist folgende Eigenschaften auf:

- für 800 N dauerhafte Zugbelastung ausgelegt
- silikonfrei
- als Meterware in Längen bis 2000 m erhältlich
- konfektioniert mit 4 BFOC- oder SC-Steckern in festen Längen bis 300 m erhältlich
- beständig gegen Mineralöl
- beständig gegen Mineralfett
- gleichermaßen für PROFIBUS und PROFINET geeignet (Außenmantel grün)

Anwendung

Das Fiber Optic Ground Cable ist eine Standardleitung für die Verlegung direkt im Erdreich, in Röhren, Kabelkanälen oder auf Kabelpritschen, auch geeignet für Steigetrassen.

7.3.7 Fiber Optic Trailing Cable (50/125 µm)

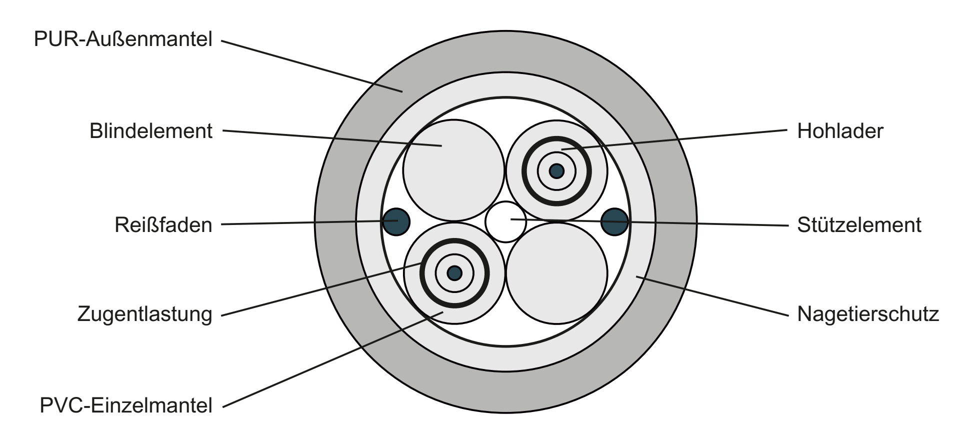


Bild 7-13 Prinzip-Aufbau des Fibre Optic Trailing Cable

Fiber Optic Trailing Cable 6XV1 873--2C/3C***/6C***

Das Fiber Trailing Cable Duplex-Lichtwellenleiterkabel enthält 2 Multimode-Gradientenfasern 50/125 µm.

Der runde Querschnitt der Leitung erleichtert die Abdichtung von Kabeldurchführungen.

Der Außenmantel ist mit dem Schriftzug "SIEMENS SIMATIC NET FO Trailing Cable (PROFINET Type C) 2G50/125 6XV1 873-2C" sowie einer Metermarkierung bedruckt.

Eigenschaften

Das Fiber Optic Trailing Cable Duplex-Lichtwellenleiterkabel weist folgende Eigenschaften auf:

- ür 800 N dauerhafte Zugbelastung ausgelegt
- silikonfrei
- als Meterware in Längen bis 1000 m erhältlich
- konfektioniert mit 4 BFOC- oder SC-Steckern in festen Längen bis 100 m erhältlich
- beständig gegen Mineralöl
- beständig gegen Mineralfett

Anwendung

Das Fiber Optic Trailing Cable ist eine Standardleitung für flexible Anwendung in Schleppketten sowohl im Innen- als auch im Außenbereich.

7.3.8 Fiber Optic Trailing Cable GP (50/125 µm)

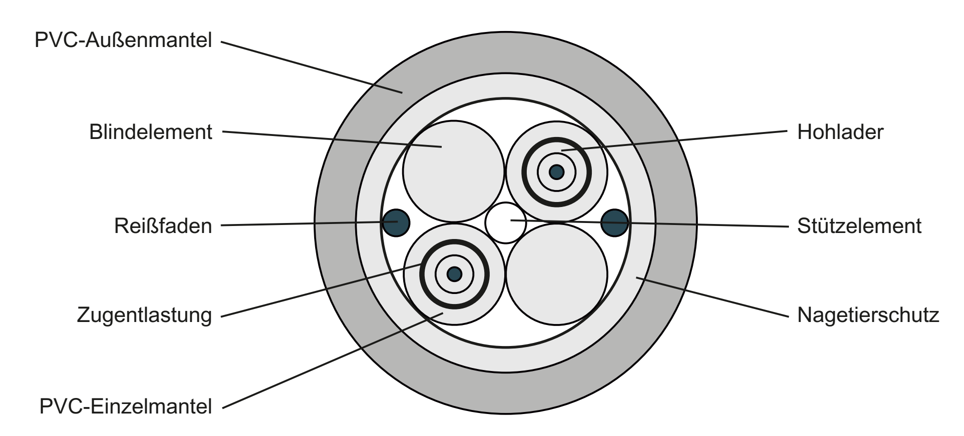


Bild 7-14 Prinzip-Aufbau des Fibre Optic Trailing Cable GP

Fiber Optic Trailing Cable GP 6XV1 873-2D/3D***/6D***

Das Fiber Optic Trailing Cable GP Duplex-Lichtwellenleiterkabel enthält 2 Multimode-Gradientenfasern 50/125 µm.

Der runde Querschnitt der Leitung erleichtert die Abdichtung von Kabeldurchführungen.

Der Außenmantel ist mit dem Schriftzug "SIEMENS SIMATIC NET FO Trailing Cable GP (PROFINET Type C) 2G50/125 6XV1 873-2D (UL)E157125 OFN LL 64163 OFN FT4 90C CSA" sowie einer Metermarkierung bedruckt.

Eigenschaften

Das Fiber Optic Trailing Cable GP Duplex-Lichtwellenleiterkabel weist folgende Eigenschaften auf:

- für 800 N dauerhafte Zugbelastung ausgelegt
- silikonfrei
- als Meterware in Längen bis 1000 m erhältlich
- konfektioniert mit 4 BFOC- oder SC-Steckern in festen Längen bis 100 m erhältlich
- bedingt beständig gegen Mineralöl
- bedingt beständig gegen Mineralfett

Anwendung

Das Fiber Optic Trailing Cable GP ist eine Standardleitung für flexible Anwendung in Schleppketten sowohl im Innen- als auch im Außenbereich.

7.3.9 Sonderleitungen

Sonderleitungen

Zusätzlich zu den beschriebenen und im Katalog IK PI enthaltenen SIMATIC NET Lichtwellenleitervorzugstypen gibt es eine Fülle von Sonderleitungen und Montagezubehör. Es würde den Umfang des Katalogs und dieses Handbuchs sprengen, alle Ausführungen aufzunehmen.

In den technischen Daten der SIMATIC NET Buskomponenten ist spezifiziert, welche SIMATIC NET Lichtwellenleiter standardmäßig zur Verbindung vorgesehen sind und welche Fasertypen sich außer diesen eignen.

Hinweis

Beachten Sie, dass sich die überbrückbaren Entfernungen ändern, wenn Sie Fasern mit anderen Kerndurchmessern oder Dämpfungseigenschaften als den in den Betriebsanleitungen standardmäßig vorgesehenen einsetzen.

Fasertypen

Folgender Fasertypen werden neben den SIMATIC NET Lichtwellenleitervorzugstypen häufig verwendet:

- 10 µm Faser
  Diese Monomode-Faser (Singlemode-Faser) wird zur Übertragung über sehr große Entfernungen eingesetzt. Der Betrieb mit dieser Monomode-Faser erfordert spezielle, hochwertige Sende-, Empfangselementen und Steckverbinder. In Kombination mit OLM/G11-1300 oder OLM/G12-1300 sind Entfernungen bis zu 15 km überbrückbar.

Leitungsaufbau

Für spezielle Einsatzzwecke sind zahlreiche Variationen im Leitungsaufbau erhältlich, z. B.

- Bündeladern (Leitungen mit Hohladern, in denen mehrere Fasern geführt werden)
- Hybridkabel mit Lichtwellenleitern und Kupferleitern in einer Hülle
- zertifizierte Leitungen z. B. für den Einsatz auf Schiffen

Bezug von Sonderleitungen, Zubehör und Werkzeugen

Sonderleitungen und Sonderlängen aller SIMATIC NET Busleitungen sowie Zubehör, Werkzeuge und Messgeräte erhalten Sie auf Anfrage bei:

I IA SE IP S BD 1
Hr. Jürgen Hertlein
Tel.: +49 (911) 750-4465
Fax: +49 (911) 750-9991
juergen.hertlein@siemens.com (mailto:juergen.hertlein@siemens.com)

7.4 LWL-Steckverbinder

Hinweis

LWL-Steckverbinder sind empfindlich gegen Verschmutzung und mechanische Beschädigungen der Stirnfläche.

Schützen Sie offene Anschlüsse durch die mitgelieferten Staubschutzkappen!

7.4.1 Steckverbinder für Plastik-LWL

Ausführungsarten

Die Plastik-LWL sind einfach konfektionierbar. Es gibt folgende Ausführungsformen von Steckverbindern:

- Simplex Stecker für den Anschluss von OBT und integrierten optischen Schnittstellen
- Steckadapter zum Simplex Stecker für integrierte optische Schnittstellen
- BFOC-Stecker für OLM/P

7.4.2 Simplex-Stecker und Steckadapter für Geräte mit integrierten optischen Schnittstellen

Definition

Simplex-Stecker dienen zum Anschluss des Lichtwellenleiters an die integrierte LWL-Schnittstelle des PROFIBUS-Gerätes. Bei bestimmten Baugruppen von Siemens (z. B. IM 153-2 FO, IM 467 FO) werden jeweils zwei Simplex-Stecker (einen für den Sender und einen für den Empfänger) über einen speziellen Steckadapter auf die Baugruppe gesteckt.

Voraussetzung

Das PROFIBUS-Gerät muss mit einer LWL-Schnittstelle ausgestattet sein, wie z. B. die ET 200S (IM 151 FO) oder die IM 467 FO für S7-400.

Aufbau

Für einen LWL-Anschluss werden zwei Simplex-Stecker (Sender und Empfänger) und gegebenenfalls ein Steckadapter mit folgenden Eigenschaften benötigt:

- Schutzart IP 20
- Datenübertragungsraten von 9,6 kBit/s bis 12 Mbit/s

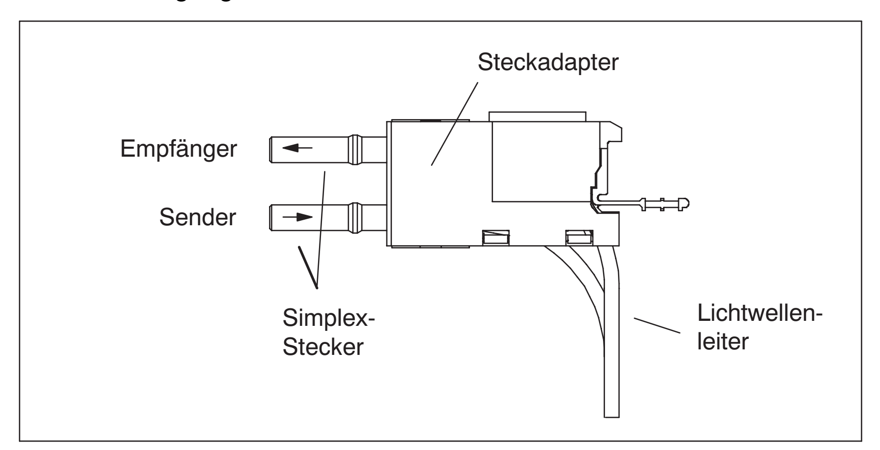


Bild 7-15 Simplex-Stecker und spezieller Steckadapter im montierten Zustand

Bestellnummern

Simplex-Stecker und Steckadapter können Sie wie folgt bestellen.

Tabelle 7- 20 Bestellnummern - Simplex-Stecker und Steckadapter

Zubehör	Bestellnummer
SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic, Simplex-Stecker-/Poliersatz 100 Simplex-Stecker und 5 Poliersets zur Konfektionierung von SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic Leitungen	6GK1 901-0FB00-0AA0
Steckadapter 50er Pack zur Montage der Plastik-Simplex-Stecker in Verbindung mit der IM 467 FO, CP 342-5 FO und der IM 153-2 FO	6ES7 195-1BE00-0XA0

Montageanleitung

Im Anhang "Montageanleitungen und Verwendungshinweise (Seite 277)" dieses Handbuchs finden Sie folgende Montageanleitungen:

- Konfektionieren von SIMATIC NET PCF Fibre Optic Leitungen mit dem Termination Kit Simplex 6GK1 900-0KL00-0AA0 (Seite 278)
- Konfektionieren von SIMATIC NET PCF Fibre Optic Leitungen mit dem Termination Kit BFOC 6GK1 900-0HL00-0AA0 (Seite 285)

- Montageanleitung für SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic mit Simplex-Steckern (Seite 291)
- Montageanleitung für SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic mit BFOC-Steckern (Seite 302)

7.4.3 BFOC-Stecker für Plastik LWL

Eigenschaften

Der BFOC-Stecker ermöglicht präzise LWL-Verbindungen. Die Konstruktion des BFOC-Steckers ermöglicht es die Zugentlastung von Leitungen zu nutzen. Sie ist unentbehrlich für den Aufbau längerer LWL-Verbindungen z. B. zwischen verschiedenen OLM/P. Die BFOC-Stecker müssen separat bestellt werden.

Bestellinformationen und Hinweise zur Konfektionierung finden Sie im Katalog IK PI und im Kapitel Montageanleitungen und Verwendungshinweise (Seite 277).



Bild 7-16 BFOC-Stecker mit Zubehör (Crimphülse und Knickschutztülle), für Plastik-LWL

7.4.4 Steckverbinder für Glas-LWL

BFOC-Stecker für Glas-LWL

Bei PROFIBUS werden nur BFOC-Stecker für Glas-LWL eingesetzt.

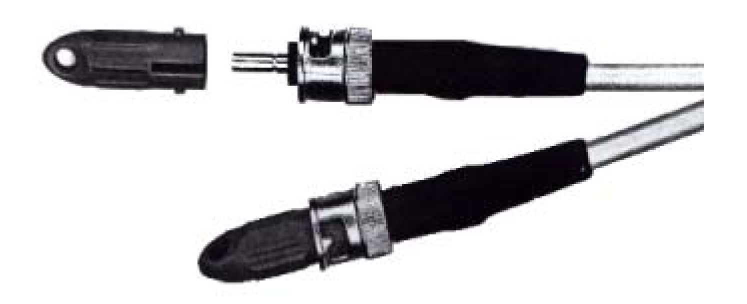


Bild 7-17 BFOC-Stecker mit Staubschutzkappe

Konfektionierung vor Ort

Sollte eine Konfektionierung vor Ort erforderlich sein,

- bietet SIEMENS diese Dienstleistung an
- sind BFOC-Stecker (6GK1 901-0DA20-0AA0) und passendes Spezialwerkzeug beziehbar.

Hinweis

Steckverbinder für Glas-LWL sollten nur von geschultem Personal konfektioniert werden. Bei fachkundiger Montage ermöglichen sie eine sehr geringe Einfügungsdämpfung und eine hohe Reproduzierbarkeit des Wertes auch nach mehreren Steckzyklen.

---

konfektionierte Leitungen

Um auch mit ungeschultem Personal Glas-LWL einsetzen zu können, werden Glas-LWL fertig mit 4 BFOC-Steckern konfektioniert angeboten.

Die Bestelldaten entnehmen Sie bitte dem aktuellen SIMATIC NET Katalog IK PI.

Hinweis

LWL-Steckverbinder sind empfindlich gegen Verschmutzung und mechanische Beschädigungen der Stirnfläche. Schützen Sie offene Anschlüsse durch die mitgelieferten Staubschutzkappen!

Reinigen Sie die Steckerstirnflächen vor dem Aufstecken auf Geräte oder auf LWL-Kupplungen.

Passive Komponenten für PROFIBUS PA 8

8.1 SIMATIC NET Leitungen für PROFIBUS PA

PROFIBUS PA Leitungen

Für die PROFIBUS PA Leitungen gilt:

- Sie sind durch zweifache Abschirmung besonders für die Verlegung in elektromagnetisch belasteter Industrieumgebung geeignet.
- Es ist ein durchgängiges Erdungskonzept über den äußeren Schirm der Busleitung und über die Erdungsklemmen des SplitConnect Tap realisierbar.
- Die aufgedruckte Metermarkierung erleichtert die Längenbestimmung. (Dient nur zur Orientierung; Genauigkeit ±5 %.)

Verlegehinweise für PROFIBUS PA Leitungen

Busleitungen sind empfindlich gegen mechanische Beschädigungen. Wie Sie Busleitungen fachgerecht verlegen finden Sie im Anhang "Busleitungen verlegen (Seite 259)" ausführlich beschrieben.

Leitungen sind zur leichteren Längenbestimmung mit einer Metermarkierung versehen.

Übersicht

Unten stehende Tabelle zeigt eine Übersicht über die Busleitungen für PROFIBUS PA und ihre mechanischen und elektrischen Eigenschaften.

Sollten Sie eine Leitung mit Eigenschaften benötigen, die nicht durch das hier beschriebene Produktspektrum erfüllt werden, so wenden Sie sich bitte an ihre nächstgelegene SIEMENS Niederlassung.

Bezug von Sonderleitungen, Zubehör und Werkzeugen

Sonderleitungen und Sonderlängen aller SIMATIC NET Busleitungen sowie Zubehör, Werkzeuge und Messgeräte erhalten Sie auf Anfrage bei:

I IA SE IP S BD 1
Hr. Jürgen Hertlein
Tel.: +49 (911) 750-4465
Fax: +49 (911) 750-9991
juergen.hertlein@siemens.com (mailto:juergen.hertlein@siemens.com)

Tabelle 8- 1 Busleitungen für PROFIBUS PA

Technische Daten [1] Leitungstyp	FC Process Cable für PROFIBUS PA[3) 2)]
Bestell-Nummer	6XV1 830-5EH10 6XV1 830-5FH10
Dämpfung • bei 16 MHz • bei 4 MHz • bei 38,4 kHz • bei 9,6 kHz	 • - • - • ≤ 3 dB/km • -
Wellenwiderstand • bei 9,6 kHz • bei 31,25 kHz • bei 38,4 kHz • bei 3 bis 20 MHz • Nennwert	 • - • 100 ± 20 Ω • 100 ± 20 Ω • - • 100 Ω
Schleifenwiderstand	22 Ω/km
Schirmwiderstand	6,5 Ω
Betriebskapazität bei 1 kHz • Draht-Draht • Draht-Schirm	 • 50 nF/km • 90 nF/km
Betriebsspannung (Effektivwert)	100 V
Dauerstrom der Energieadern bei 25 °C	-
Leitungsart Normbezeichnung	02Y SY (ST)CY 1x2x1,0/2,55-100 BL/SW OE FR
Mantel • Material • Farbe • Durchmesser	 • PVC • blau / schwarz • 8,0 ± 0,4 mm
Adern • Leiterquerschnitt • Farbe der Aderisolierung	 • 0,83 mm^2 (AWG18) • rot / grün
zul. Umgebungsbedingungen • -Betriebstemperatur • -Transport-/Lagertemperatur • -Verlegungstemperatur	 • -40°C + 80°C • -40°C + 80°C • -20°C + 80°C
Biegeradien • einmaliges Biegen • mehrmaliges Biegen	 • 40 mm • 80 mm
max. zulässige Zugkraft	150 N
Gewicht ca.	103 kg/km
Brandverhalten	flammwidrig nach IEC 60332-3-24
Ölbeständigkeit	widerstandsfähig gegen Mineralöle und Fette
UV Beständigkeit	ja

Technische Daten [1] Leitungstyp	FC Process Cable für PROFIBUS PA[3) 2)]
Produkteigenschaft • halogenfrei • siliconfrei • ROHS-konform	 • Nein • ja • ja
UL Listung bei 300 V Rating UL-Style bei 600 V Rating	ja ja
1) Elektrische Eigenschaften 20 °C, Prüfungen gemäß DIN 47250 Teil 4 bzw. DIN VDE 0472 2) nicht geeignet für den Anschluss an PROFIBUS RS485-Busanschlussstecker mit Schneid/Klemmtechnik 3) Übertragungsrate 31,25 kbit/s	

8.1.1 FC Process Cable GP (PROFIBUS PA-Leitung)

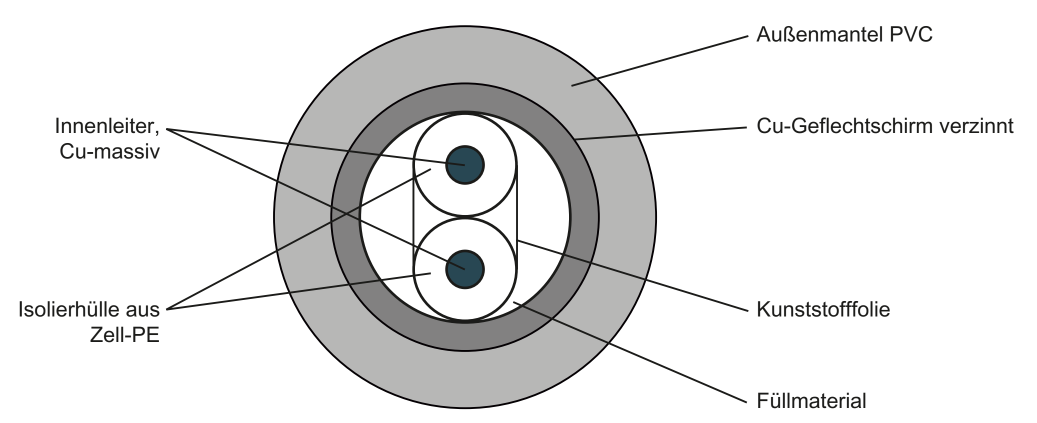


Bild 8-1 Prinzipaufbau der FC Busleitung für PROFIBUS PA

FC Busleitungen für PROFIBUS PA 6XV1 830-5EH10 und 6XV1 830-5FH10

Die Busleitungen 6XV1 830-5EH10 (blauer Mantel) und 6XV1 830-5FH10 (schwarzer Mantel) sind Standardleitungen für PROFIBUS PA-Netze. Sie können allgemein für alle Anlagen mit MBP-Übertragungsverfahren nach IEC 61158-2 (Manchester coded and bus powered) eingesetzt werden, wie z. B. Foundation Fieldbus und PROFIBUS PA. Sie erfüllen die Anforderungen des Kabels Typ A nach MBP. Die Kombination von verdrillten Adern und Geflechtschirm macht sie besonders geeignet für die Verlegung in einer elektromagnetisch belasteten Industrieumgebung. Der Aufbau garantiert zusätzlich eine große Stabilität der elektrischen und mechanischen Eigenschaften im verlegten Zustand.

Der Aufbau der Leitung ermöglicht den Einsatz des FastConnect (FC) Stripping Tool zum schnellen Absetzen des Außenmantels, siehe Kapitel "Montageanleitung für SIMATIC NET PROFIBUS FAST CONNECT (Seite 138)".

Eigenschaften

- Schwer entflammbar
- Selbstverlöschend im Falle eines Brandes
- Beständig gegen UV-Strahlung
- Bedingt beständig gegen Mineralöle und Fette
- das FC Process Cable entspricht dem FISCO-Modell
- Leitung mit schwarzem Außenmantel für nicht Ex-Bereich (6XV1 830-5FH10)
- Leitung mit blauem Außenmantel für Ex-Bereich (6XV1 830-5EH10)
- Leitung für den EX-Bereich mit PROFIBUS PA
- Hohe Störsicherheit durch zweifache Abschirmung

Anwendung

Die Busleitung ist für PROFIBUS PA Busverbindungen in MBP-Übertragungstechnik konzipiert. Sie ist zur festen Verlegung im Innen- und Außenbereich vorgesehen.

Für den Aufbau von Feldbus-Netzen nach IEC 61158-2 (z. B. PROFIBUS PA) werden für die verschiedenen Einsatzmöglichkeiten (Ex-, Nicht-Ex-Bereich) farblich unterschiedlich gekennzeichnete Leitungen angeboten.

8.2 SpliTConnect Tap

Anwendungsbereich

Das SpliTConnect Tap ermöglicht den Aufbau eines PROFIBUS PA Bussegments mit Endgeräteanschlusspunkten. Durch den SpliTConnect Coupler kann ein PROFIBUS PA Verteiler durch Kaskadierung von SpliTConnect Taps aufgebaut werden. Durch Ersetzen der Kontaktierungsschraube durch den SpliTConnect Terminator, kann das SpliTConnect Tap als Busabschlusselement verwendet werden.

PROFIBUS SpliTConnect Tap	SpliTConnect Coupler
SpliTConnect Terminator	SpliTConnect M12 Outlet
SpliTConnect M12 Jack	

Aufbau

Das SpliTConnect Tap besitzt ein robustes Kunststoffgehäuse aus PBT (Polybuthylentereftalat) in IP67 Aufbautechnik und ist für Hutschienen oder Wandmontage geeignet. Das integrierte Metallgehäuse sorgt für eine durchgehende Schirmung. In Verbindung mit dem PROFIBUS FC Process Cable GP bietet das SpliTConnect Tap einen einfach und schnell installierbaren Leitungsanschluss. Die Kontaktierung und Verbindung des PROFIBUS FC Process Cable GP erfolgt über Schneidklemmkontakte mittels Kontaktierungsschraube. Eine zusätzliche Erdung des SpliTConnect Taps ist über die Kontaktierungsschraube möglich.

Arbeitsweise

Das PROFIBUS SpliTConnect Tap ermöglicht den Anbau eines PROFIBUS PA Bussegments nach IEC 61158-2 (Seite 337) und den Anschluss von Endgeräten. Das FastConnect Anschlusssystem (FastConnect Stripping Tool, PROFIBUS FC Process Cable GP) ermöglicht eine leichte Konfektionierung. Der Anschluss von Endgeräten kann direkt über das PROFIBUS FC Process Cable GP oder über SpliTConnect M12 Outlet erfolgen.

Beschreibung	Bestellnummer
SpliTConnect Tap zum Aufbau von PROFIBUS PA-Segmenten und Anschluss von PA-Feldgeräten, Schneid-/Klemmtechnik, IP 67 Lieferform: 10 Stück = 1 Packung	6GK1 905-0AA00
SpliTConnect M12 Outlet Einsatzelement zum Direktanschluss von PROFIBUS PA-Feldgeräten an das SpliTConnect Tap über M12-Anschluss Lieferform: 5 Stück = 1 Packung	6GK1 905-0AB00
SpliTConnect Coupler Verbindungselement zum Kaskadieren von SpliTConnect Taps zum Aufbau von Sternpunkten Lieferform: 10 Stück = 1 Packung	6GK1 905-0AC00
SpliTConnect Terminator (Ex) zum Abschluss von PROFIBUS PA-Segmenten, Einsatz im Ex-Bereich möglich Lieferform: 5 Stück = 1 Packung	6GK1 905-0AD00
SpliTConnect Terminator (Nicht-Ex) zum Abschluss von PROFIBUS PA-Segmenten, Einsatz im Ex-Bereich nicht möglich Lieferform: 5 Stück = 1 Packung	6GK1 905-0AE00
SpliTConnect M12 Jack zum direkten Anschluss von PROFIBUS PA-Feldgeräten an das PROFIBUS PA-Segment über M12-Anschluss Lieferform: 5 Stück = 1 Packung	6GK1 905-0AF00

Passive Komponenten zur Energieversorgung 9

9.1 Übersicht 7/8"-Verkabelungssystem

9.1.1 Übersicht 7/8"-Verkabelungssystem

7/8"-Verkabelungssystem zur Energieversorgung

Zur Energieversorgung von PROFIBUS-Teilnehmern (z. B. SIMATIC ET 200) in Schutzart IP65 steht ein 7/8"-Verkabelungssystem zur Verfügung.

Das Versorgungskonzept der ET 200 sieht vor, dass die Energie von einem zentralen Netzteil kommend in einer Linie von Gerät zu Gerät weitergeschleift wird. Last- und Gerätespeisung erfolgt über getrennte Stromkreise. Die Geräte sind mit einem 7/8"-Stiftstecker auf der Eingangsseite und einer Buchse auf der Ausgangsseite ausgerüstet.

7/8"-Steckleitungen bestehen aus einer flexiblen 5-adrigen Leitung zur Speisung von zwei unabhängigen Stromkreisen und je einem 7/8"-Stecker in Buchsen- und Stiftausführung.

Die Leitung ist sowohl als Meterware für die Feldkonfektionierung, als auch in verschiedenen Längen konfektioniert erhältlich.

Hinweis

Verlegehinweise für Energieleitungen

- Bei der Verlegung von Energiekabeln sind die gleichen physikalischen Randbedingungen zu beachten, wie in Kapitel "Busleitungen verlegen (Seite 259)" für Buskabel beschrieben.
- Die im Datenblatt angegebenen Grenzen für Temperatur, Zug, Druck, Torsion, Biegeradien usw. dürfen nicht überschritten werden.

Bezug von Sonderleitungen, Zubehör und Werkzeugen

Sonderleitungen und Sonderlängen aller SIMATIC NET Leitungen sowie Zubehör, Werkzeuge und Messgeräte erhalten Sie auf Anfrage bei:

I IA SE IP S BD 1
Hr. Jürgen Hertlein
Tel.: +49 (911) 750-4465
Fax: +49 (911) 750-9991
juergen.hertlein@siemens.com (mailto:mailto:juergen.hertlein@siemens.com)

Tabelle 9- 1 Leitung zur Energieversorgung - Energy Cable

Technische Daten [1] Leitungstyp	Energie Cable
Bestell-Nummer	6XV1 830-8AH10
Verwendung	Energieversorgung von ET 200-Baugruppen mit 7/8"-Energieschnittstelle
Betriebsspannung Effektivwert	600 V
Leitungsquerschnitt der Energieader	1,5 mm^2
Dauerstrom der Energieadern	16 A
Leitungsart Normbezeichnung	L-Y11Y-JZ 5x1x1,5 GR
Mantel • Material • Farbe • Durchmesser	 • PUR • grau • 10,5 ± 0,3 mm
Energieader • Leiterquerschnitt • Farbe der Aderisolierung	 • 1,5 mm^2 • 4 x schwarz, grün/gelb
zul. Umgebungsbedingungen • -Betriebstemperatur • -Transport-/Lagertemperatur • -Verlegungstemperatur	 • -40°C + 80°C • -40°C + 80°C • -40°C + 80°C
Biegeradien • einmaliges Biegen • mehrmaliges Biegen • Anzahl Biegezyklen	 • 26 mm • 63 mm • 5.000.000
max. zulässige Zugkraft	500 N
Gewicht ca.	149 kg/km
Brandverhalten	flammwidrig nach IEC 60332-1
Ölbeständigkeit	widerstandsfähig gegen Mineralöle und Fette
UV Beständigkeit	widerstandsfähig
Ausführung elektrischer Anschluss FastConnect	nein
Produkteigenschaft • halogenfrei • siliconfrei • ROHS-konform	 • nein • ja • ja
UL Listung bei 300 V Rating UL-Style bei 600 V Rating	nein ja
1) Elektrische Eigenschaften 20 °C, Prüfungen gemäß DIN 47250 Teil 4 bzw. DIN VDE 0472	

9.1.2 Energy Cable 5 x 1,5

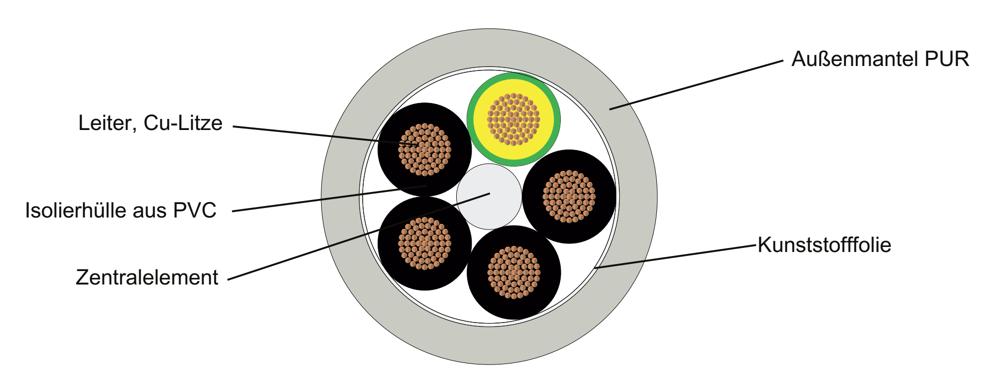


Bild 9-1 Energy Cable 5 x 1,5

Energy Cable 6XV1 830-8AH10

Robuste und schleppfähige Leitung mit 5 Kupferadern für die Spannungsversorgung von ET 200pro.

Das Energy Cable 6XV1 830-0AH10 entspricht dem UL-Style AWM 20669; 90 °C; 600 V.

Eigenschaften

Das Energy Cable 6XV1 830-8AH hat folgende Eigenschaften:

- widerstandsfähig gegen Mineralöle und Fette nach EN 60811-2-1
- kleine Biegeradien, für Verlegung und Betrieb
- sehr hohe Biegezyklenzahl von 5.000.000 Biegungen
- das Mantelmaterial ist flammwidrig nach IEC 60332-1
- das Mantelmaterial ist halogenfrei

Anwendung

Robuste, schleppfähige Leitung mit 5 Kupferadern (1,5 mm^2) zum Anschluss an 7/8"-Steckverbinder.

9.2 7/8" Energiestecker und Steckleitungen

Einsatz

Mit Hilfe der 7/8" Energiestecker und Steckleitungen können SIMATIC NET PROFIBUS-Teilnehmer mit elektrischer Energie versorgt werden.

Anwendungsbereich

Sie benötigen die 7/8" Energiestecker, um SIAMTIC NET PROFIBUS-Teilnehmer mit Energie zu versorgen.

Tabelle 9- 2 Aufbau und Anwendungsbereich des Energiesteckers und des Power T-Tap PRO in IP65

	7/8"-Anschlussstecker	Power T-Tap PRO	7/8"-Steckleitung
Bestellnummern:	6GK1 905-0FA00 6GK1 905-0FB00	6GK1 905-0FC00	6XV1 822-5B***
Aussehen			
ET 200B ET 200L ET 200M ET 200S ET 200pro ET 200eco	 X X	 X X	 X X
PG 720/720C PG 740 PG 760 Repeater RS 485 OP OLM/OBT			

Technische Daten

Tabelle 9- 3 Technische Daten des Energiesteckers und des Power T-Tap PRO in IP 65

	7/8"-Anschlussstecker		Power T-Tap PRO	7/8"-Steckleitung
Bestellnummern:	6GK1 905-0FA00	6GK1 905-0FB00	6GK1 905-0FC00	6XV1 822-5B***
Kabelabgang	180 °		180/90 °	180 °*
Schnittstellen • zum Gerät • zur Energieleitung	 • 7/8"-Stift • Schraubkl.	 • 7/8"-Buchse • Schraubkl.	 • 7/8" Buchse • 7/8" Stift/Buchse	 • 7/8" Buchse • 7/8" Stift
Bemessungsstrom (40 °C)	9 A		5,3 A	9 A
Zul. Umgebungs-bedingungen • Betriebstemperatur • Transport-/Lager-temperatur	 • -40 °C .. +85 °C • -40 °C .. +85 °		 • -40 °C .. +80 °C • -40 °C .. +80 °C	 • -40 °C .. +85 °C • -40 °C .. +80 °C
• Relative Feuchte – Montiert – Transport und Lagerung	5 bis 100 % mit Kondensation 5 bis 95 % ohne Kondensation			
Konstruktiver Aufbau • Maße (BxHxT) • Gewicht	 • 27x27x83 mm • 55 g		 • 26x55x73 mm • 110 g	 • ∅ 27 mm
Schutzart	IP67		IP67	IP67
Anschließbarer Kabeldurchmesser	10,5 ± 0,3 mm			
ROHS-konform	ja		ja	ja

* 90 °-Kabelabgang als Sonderkabel erhältlich (Sonderlängen (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/26999294))

9.3 Energiekabel an 7/8" Energiestecker anschließen

Aussehen

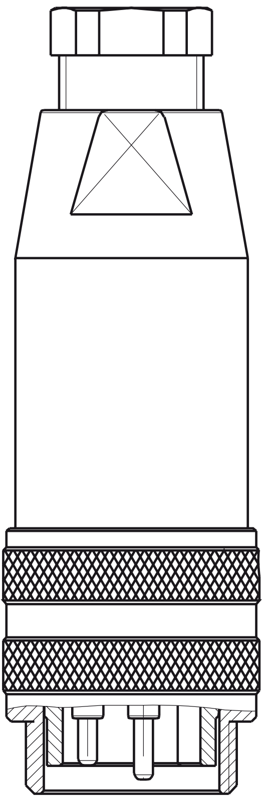


Bild 9-2 Energiestecker 7/8"

Einsetzbare Kabel

7/8" Energiesteckverbinder sind für den Anschluss an das SIMATIC NET Energy Cable (5 x 1,5 mm^2) vorgesehen. Die Litzenadern des Energiekabels müssen Sie mit Aderendhülsen 0,75 mm^2 versehen.

Hinweis

Die mechanischen Daten der 7/8" Energiestecker sind auf die SIMATIC NET Energie-Leitungen (6XV1 830-8AH10) abgestimmt. Der Anschluss der 7/8" Energiestecker an Leitungen mit abweichenden elektrischen oder mechanischen Eigenschaften kann zu Betriebsstörungen führen!

Montieren des Buskabels

Schließen Sie das Energy Cable (6XV1 830-0AH10) an den Energiestecker wie folgt an:

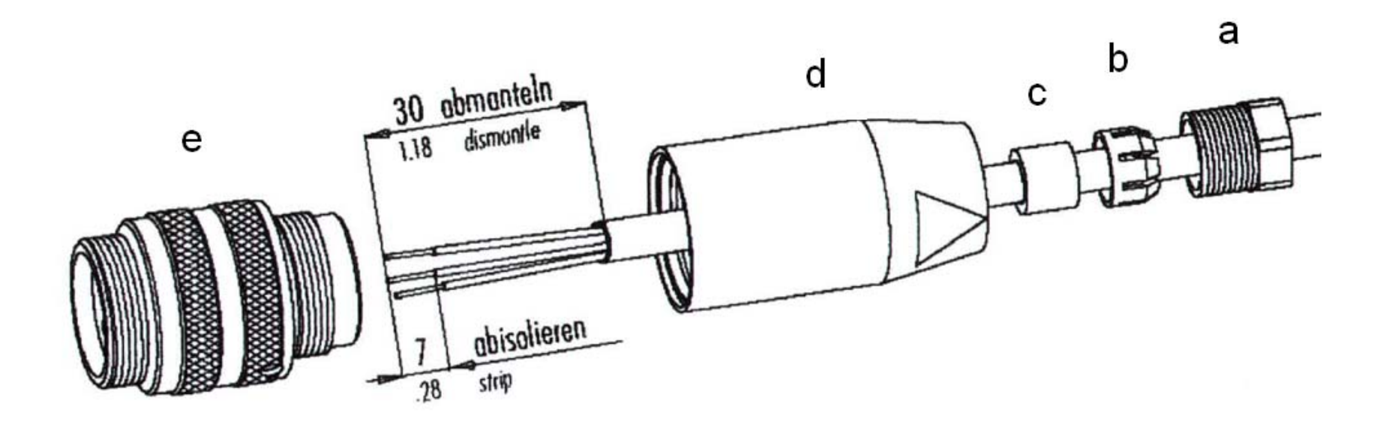


Bild 9-3 Energiestecker - Montage

Kabel konfektionieren

1. Schieben Sie Druckschraube (a), Klemmkorb (b) und Dichtring (c) über das Kabel.
2. Manteln Sie Kabel und Adern nach Zeichnung ab.
3. Versehen Sie die Litzenadern mit Aderendhülsen 0,75 mm².
4. Schieben Sie die Steckerhülse (d) über die Adern.
5. Schrauben Sie die Adern entsprechend dem Belegungsplan in den Schraubklemmen von Buchsen- bzw. Steckereinsatz (e) fest.
6. Schieben Sie die Steckerhülse (d) auf den Buchsen- bzw. Steckereinsatz (e) und verschrauben Sie die beiden Teile.
7. Schieben Sie den Klemmkorb (b) über den Dichtring (c) und drücken Sie beide Teile gemeinsam mit der Druckmutter (a) in die Steckerhülse.
8. Verschrauben Sie die Druckmutter.

Pinbelegung

Ansicht auf Steckseite	Stift (6GK1905-0EA00)	Leitung	Buchse (6GK1905-0EB00)	Ansicht auf Steckseite
	Pin 1	Ader 1	Pin 1	
	Pin 2	Ader 2	Pin 2	
	Pin 3	PE	Pin 3	
	Pin 4	Ader 3	Pin 4	
	Pin 5	Ader 4	Pin 5	

9.4 7/8" Steckleitung zur Energieversorgung

Anwendungsbereich

Die Steckleitung 7/8" ist eine konfektionierte Steckleitung zur Energieversorgung von PROFIBUS-Teilnehmern (z. B. SIMATIC ET 200) in Schutzart IP65.

Aufbau

Die Steckleitung 7/8" besteht aus dem Energy Cable 5 x 1,5 mm² (6XV1 830-8AH10). Sie ist an einem Ende mit einem 5-poligen 7/8"-Stecker mit geradem Kabelabgang und am anderen Ende mit einer 5-poligen 7/8"-Buchse mit geradem Kabelabgang versehen. Die Leitung ist in Längen von 0,3 m, bis 15 m erhältlich.



Bild 9-4 Steckleitung 7/8"

Funktion

Die Steckleitung 7/8" dient der Energieversorgung von PROFIBUS-Teilnehmern.

Tabelle 9- 4 Bestelldaten SIMATIC NET Steckleitung 7/8"

Bestelldaten:	
SIMATIC NET 7/8"-Steckleitung zur Stromversorgung; vorkonfektioniert mit zwei 5-poligen 7/8"-Steckern/Buchse bis max. 50 m; Länge * Weitere Sonderlängen mit 90° bzw. 180° Kabelabgang	Sonderlängen (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/26999294)
0,3 m	6XV1 822-5BE30
0,5 m	6XV1 822-5B E50
1,0 m	6XV1 822-5B H10
1,5 m	6XV1 822-5B H15
2,0 m	6XV1 822-5B H20
3,0 m	6Xv1 822-5B H30
5,0 m	6XV1 822-5B H50
10 m	6XV1 822-5B N10
15 m	6XV1 822-5B DN15

9.5 7/8" Energiestecker auf Baugruppe stecken

Eigenschaften

Der 7/8" Energieanschluss eines Gerätes besteht aus einer 7/8"-Stiftstecker für die Einspeisung und einem 7/8"-Buchse für die Weiterschleifung. Entsprechend muss der 7/8"-Stecker am kommenden Energiekabel mit Buchsenkontakten und am gehenden Energiekabel mit Stiftkontakten ausgestattet sein.

ACHTUNG
Stecken oder ziehen Sie den 7/8" Energiestecker nur bei ausgeschalteter Versorgungs-spannung.

7/8" Energiestecker anschließen

Um einen 7/8" Energiestecker am Gerät anzuschließen, gehen Sie wie folgt vor:

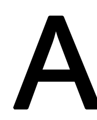
1. Schalten Sie die Stromkreise spannungsfrei.
2. Drehen Sie den Stecker so, dass Nut und Feder der Kodierung ineinander greifen.
3. Stecken Sie den 7/8" Energiestecker locker auf die Baugruppe.

4. Prüfen Sie durch vorsichtiges Drehen des Steckers, die korrekte Arretierung zwischen Stecker und Buchse (Nut und Feder).
5. Schrauben Sie den 7/8" Energiestecker mit der Überwurfmutter an der Baugruppe fest.

Verschließen nicht benutzter 7/8"-Anschlussstellen

Verschließen Sie alle nicht benutzen 7/8"-Anschlussstellen mit Verschlusskappen (6ES7 194-3JA00-0AA0), um die Schutzart IP 65 bzw. IP 67 zu erreichen.

PROFIBUS Messtechnik



A.1 Hardware-Testgerät BT 200 für PROFIBUS DP

A.1.1 Einsatzmöglichkeiten

Einsatzmöglichkeiten

Das Hardware-Testgerät BT 200 für PROFIBUS DP dient als Installations-, Inbetriebnahme- und Service Tool. Auf Grund seiner vielfältigen Einsatzmöglichkeiten wendet es sich sowohl an den Installateur von PROFIBUS-Netzen als auch an den erfahrenen Inbetriebsetzer und Serviceingenieur. Des Weiteren kann zum Zeitpunkt der Anlagenübergabe ein Abnahmeprotokoll erstellt werden.

A.1.2 Anwendungsbereich

Anwendungsbereich

Während der Installationsphase kann mit dem Testgerät BT200 die PROFIBUS-Leitung überprüft werden. Installationsfehler werden schnell und einfach gefunden, der Installateur benötigt kein spezielles PROFIBUS-Wissen. Noch vor Inbetriebnahme der Anlage ist es mit dem BT 200 möglich, die RS-485 Treiber der PROFIBUS-Teilnehmer zu testen. Eine Auflistung der erreichbaren Slaves am fertig verdrahteten Bus ist ebenfalls möglich, und zwar ohne einen Master am PROFIBUS DP. Einzelne Bussegmente können so vorab auf ihre Funktionsfähigkeit geprüft werden, was die Inbetriebnahmezeiten verkürzt. Im Fehlerfall sind die beiden letztgenannten Testfunktionen hilfreich, den Fehler zu lokalisieren und so die Anlagenstillstandszeiten zu minimieren.

Hinweis

Überprüfen Sie die Busphysik vor der Inbetriebnahme mit dem BT 200. Die Inbetriebnahme kann so verkürzt werden, Anlagenstillständen bzw. sporadischen Busfehlern wird dadurch vorgebeugt.

A.1.3 Protokollfunktion

Protokollfunktion

Alle Testergebnisse können im BT 200 gespeichert werden. Mittels eines Punkt-zu-Punkt-Kabels sind die Daten auf einen PC übertragbar. Die Testergebnisse werden im PC in einem Protokollformat aufbereitet und sind als Protokoll ausdruckbar.

A.1.4 Aufbau und Eigenschaften



Bild A-1 Hardware-Testgerät BT 200 für PROFIBUS DP

Eigenschaften

- kompaktes Kunststoffgehäuse in IP30
- Maße (B x H x T) in mm: ca. 210 x 100 x 50
- LCD-Display mit 2x16 Zeichen
- Folientastatur mit 8 Tasten
- Anschluss an das PROFIBUS-Netz über 9pol. SUB-D-Buchse
- Versorgung über eingebauten NC-Akku
- Anschluss an Ladegerät (Zubehör)

A.1.5 Funktionen

Überprüfen der PROFIBUS-Leitung

Bei dieser Messung wird die reine PROFIBUS-Leitung gemessen. Es sind folgende Fehler erkennbar:

- Kurzschluss zwischen Datenleitungen bzw. Datenleitung und Schirm
- Leitungsunterbrechung
- Schirmunterbrechung
- Leitungstausch A und B
- Reflexionen, welche Fehler verursachen können
- Prüfen der Anzahl der eingelegten Abschlusswiderstände

Des Weiteren kann die verlegte Länge der PROFIBUS-Leitung ermittelt werden.

Überprüfen der RS485-Schnittstelle eines Slaves

Dabei wird das Testgerät an genau einen Slave angeschlossen. Dieser wird mit Spannung versorgt. Das Messgerät führt dann folgende Messungen aus:

- RS 485-Treiber ok/defekt
- Spannungsversorgung für Leitungsabschluss in Ordnung/nicht in Ordnung
- RTS-Signal vorhanden/nicht vorhanden

Überprüfen der Erreichbarkeit der Teilnehmer

- Auflistung der erreichbaren Slaves (Live List)
- gezieltes Ansprechen einzelner Slaves

A.1.6 Arbeitsweise

Leitungsmessungen

Die zuvor beschriebenen Tests und Messungen beruhen im Wesentlichen auf diversen Spannungs-, Reflexions- und Widerstandsmessungen. Dazu wird beim Überprüfen der Leitung das Messgerät an einem Leitungsende aufgesteckt und ein Teststecker am anderen. Der Anwender tastet sich so beim Montieren der Leitung sukzessive von Stecker zu Stecker vor. Per Knopfdruck werden dann die Messungen automatisch durchgeführt und die Ergebnisse angezeigt.

Messung am Teilnehmer

Bei Messung am Teilnehmer selbst wird eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung zwischen Messgerät und dem Teilnehmer aufgebaut. Abschließend wird bei verdrahtetem Bus die Erreichbarkeit der angeschlossenen Slaves überprüft. Dabei kann sich der Anwender automatisch eine Liste aller erreichbaren Slaves generieren lassen, oder aber auch die Ansprechbarkeit eines einzelnen prüfen, indem er dessen Adresse manuell vorgibt.

Messergebnis anzeigen

Neben dem eigentlichen Messergebnis werden im Display auch konkrete Maßnahmen zur Abhilfe angezeigt. Ebenso erfolgt bei der Reflexionsmessung eine Anzeige des Fehlerortes. Somit erfordert das Testgerät kein spezielles PROFIBUS-Wissen, um typische Fehler in der Verdrahtung und dem Aufbau aufzuspüren und diese zu beheben. Es sind keine weiteren, zusätzlichen Geräte für die Messungen erforderlich. Inbetriebnahmezeiten und Anlagenstillstandszeiten können somit drastisch verkürzt werden.

Dokumentation des Anlagenzustandes

Das Erstellen eines Abnahmeprotokolls zur Dokumentation des Anlagenzustandes zum Zeitpunkt der Übergabe wird durch das BT 200 erleichtert. Standardmäßig ist das Gerät für den Betrieb an PROFIBUS-Leitungen gemäß Typ A (EN50170) ausgelegt. Es kann jedoch auch umparametriert werden, in dem die elektrischen Parameter für die zu messende Leitung eingegeben werden. So ist auch (bei Verwendung von beliebigen Kabeltypen) eine Anzeige des Fehlerortes in Metern sowie der Gesamtlänge der verlegten Leitung möglich.

Akkubetrieb

Das Gerät verfügt über einen Akku. Somit ist gewährleistet, dass der Anwender netzunabhängig die Messungen in der gesamten Anlage durchführen kann. Eine automatische Abschaltung bei Nicht-Bedienung nach 3 Minuten sorgt für einen Strom sparenden Betrieb und eine lange Lebensdauer des Akkus.

Bestelldaten

Tabelle A- 1 Bestelldaten Hardware-Testgerät BT 2000

Bestelldaten	Bestell-Nr.
Hardware-Testgerät BT200 (Ladeschale nicht enthalten) - mit Punkt zu Punkt Kabel für Teilnehmeranschluss - mit Teststecker - mit Bedienungsanleitung deutsch/englisch	6ES7 181-0AA01-0AA0
Ladegerät (230V AC / 2,4 - 10 V DC)	6ES7 193-8LA00-0AA0
Ladegerät (110V AC / 2,4 - 10 V DC)	6ES7 193-8LA00-0AB0
Teststecker (als Ersatzteil)	6EP8 106-0AC20
NC-Akkupack (als Ersatzteil)	6EP8106-0HA01
Punkt-zu-Punkt-Kabel (als Ersatzteil)	6EP8106-0HC01
Die Betriebsanleitung finden Sie auch im Internet (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/857969).	

A.2 Messtechnik für LWL

A.2.1 Notwendigkeit einer Abschlussmessung

Die Gesamtdämpfung einer LWL-Strecke, insbesondere der Einfluss notwendiger Verbindungsstellen, lässt sich bei der Planung nur überschlägig kalkulieren. Bearbeitungsfehler an Verbindungsstellen und Überbeanspruchung der Leitungen beim Einzug können dazu führen, dass die tatsächliche Streckendämpfung über den kalkulierten Werten liegt. Sichere Aussagen über die Funktionssicherheit und Leistungsreserve der LWL-Strecke bietet nur eine abschließende Dämpfungsmessung. Es empfiehlt sich, jede vor Ort konfektionierte LWL-Übertragungsstecke diesem Abschlusstest zu unterziehen und die Ergebnisse in einem Abnahmeprotokoll zu dokumentieren.

Dämpfung

Dämpfung definiert als der optische Leistungsverlust in Dezibel (dB), ist das entscheidende Testkriterium in optischen Netzen. Alle Systembestandteile, wie Leitung, Stecker, Spleiße, Kupplungen usw. tragen zur Gesamtdämpfung einer Strecke bei. Um diese Dämpfung herauszufinden müssen nach der Installation LWL-Messgeräte eingesetzt werden. Bei der Messung muss Licht derselben Wellenlänge eingesetzt werden, wie es auch im optischen Übertragungssystem verwendet wird.

Messmethoden

Es werden vorwiegend zwei Messmethoden eingesetzt:

1. das Durchlichtverfahren (Einfügemethode)
2. das Rückstreuverfahren (OTDR)

Der PROFIBUS OLM ab Version 3 besitzt eine eingebaute Diagnosemöglichkeit, um die Qualität des optischen Empfangssignals überprüfen zu können.

A.2.2 Durchlichtverfahren (Einfügemethode)

Alle Bestandteile einer LWL-Strecke wie Faser, Stecker, Kupplungen und Spleiße tragen zur Dämpfung bei. Die Gesamtdämpfung muss unter dem zwischen optischem Sender und Empfänger zur Verfügung stehenden Leistungsbudget liegen.

Mit dem Durchlichtverfahren lässt sich die Streckendämpfung messen. Dazu wird Licht einer definierten Lichtquelle durch die Strecke gesendet und die entstehenden Verluste mit einem optischen Leistungsmesser ermittelt.

Das Durchlichtverfahren kann sowohl für Plastik-, PCF-, Multimode- als auch für Singlemode-LWL eingesetzt werden.

Da die Dämpfung wellenlängenabhängig ist, muss die Messung bei der späteren Betriebswellenlänge (650 nm, 850 nm bzw. 1300 nm) erfolgen.

Messanordnung für die Dämpfungsmessung nach dem Durchlichtverfahren

Die Messanordnung für die Dämpfungsmessung besteht aus einer Lichtquelle und einem optischen Leistungsmessgerät. Zunächst wird die Lichtquelle über Referenzfasern mit dem Empfänger verbunden. Die vom Empfänger gemessene Lichtleistung stellt den Referenzwert für eine Strecke ohne Dämpfung dar. Anschließend werden die Referenzfasern aufgetrennt und die zu messende Strecke eingefügt (Einfügemethode). Der Messempfänger vergleicht die nun empfangene Lichtleistung mit dem zuvor gemessenen Referenzwert und errechnet daraus die Dämpfung der eingefügten Strecke.

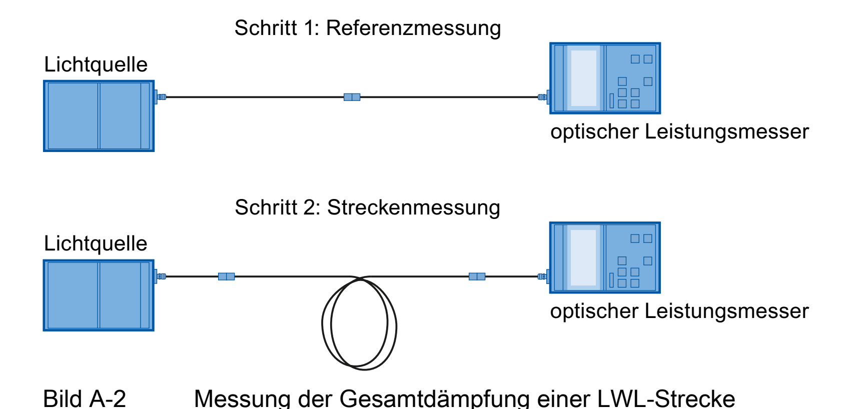


Bild A-2 Messung der Gesamtdämpfung einer LWL-Strecke

Bewertung der Ergebnisse der Dämpfungsmessung

Zwischen einem optischen Sender und einem optischen Empfänger steht ein Leistungsbudget zur Verfügung. Es bezeichnet den Unterschied zwischen der minimal vom Sender abgestrahlten und der minimal vom Empfänger benötigten Lichtleistung. Das Leistungsbudget wird üblicherweise in dB angegeben. Die gemessene Gesamtdämpfung der LWL-Strecke muss unter diesem Leistungsbudget liegen.

Je weiter die Gesamtdämpfung unter dem Leistungsbudget liegt, umso höher sind die Betriebssicherheit und die Langzeitstabilität der optischen Strecke. Die Differenz Leistungsbudget - Gesamtdämpfung bezeichnet man als Systemreserve einer optischen Strecke. Diese Systemreserve sollte für Multimode-Glasfaserstrecken nicht unter 3 dB und für Singlemode-Glasfaserstecken nicht unter 2 dB liegen.

A.2.3 Rückstreuverfahren OTDR (Optical Time Domain Reflectometer)

Ergibt die oben beschriebene Dämpfungsmessung eine zu hohe Gesamtdämpfung der LWL-Strecke, so sind die Ursache und der Ort des Fehlers zu ermitteln. Dazu werden so genannte OTDR-Messgeräte eingesetzt.



Bild A-3 Optical Time Domain Reflectometer (OTDR)

OTDR-Messgeräte gibt es für die Wellenlängen 850 nm und 1300 nm. Damit kann das Rückstreuverfahren für Multimode- als auch für Singlemode-LWL eingesetzt werden.

Arbeitsweise eines OTDR

Die Arbeitsweise ist mit einem Radargerät vergleichbar. Das OTDR sendet Laserlicht-Impulse in den zu prüfenden, am Ende offenen Lichtwellenleiter. Diese Lichtimpulse werden von allen Störstellen entlang der Leitung mehr oder weniger stark reflektiert. Die reflektierten Impulse wertet ein Messempfänger bezüglich Intensität und Laufzeit aus.

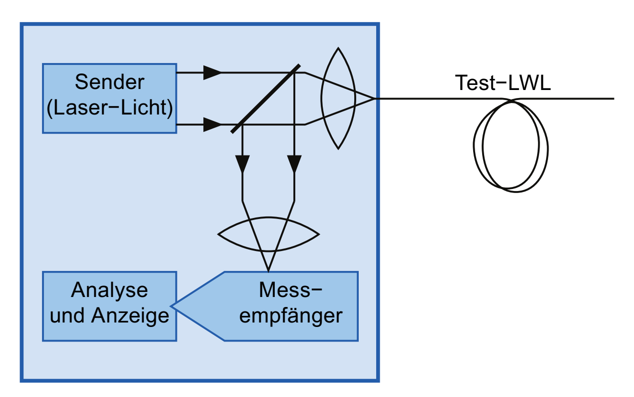


Bild A-4 Arbeitsweise eines OTDR

Bewertung der OTDR

Das OTDR stellt das Messergebnis grafisch dar.

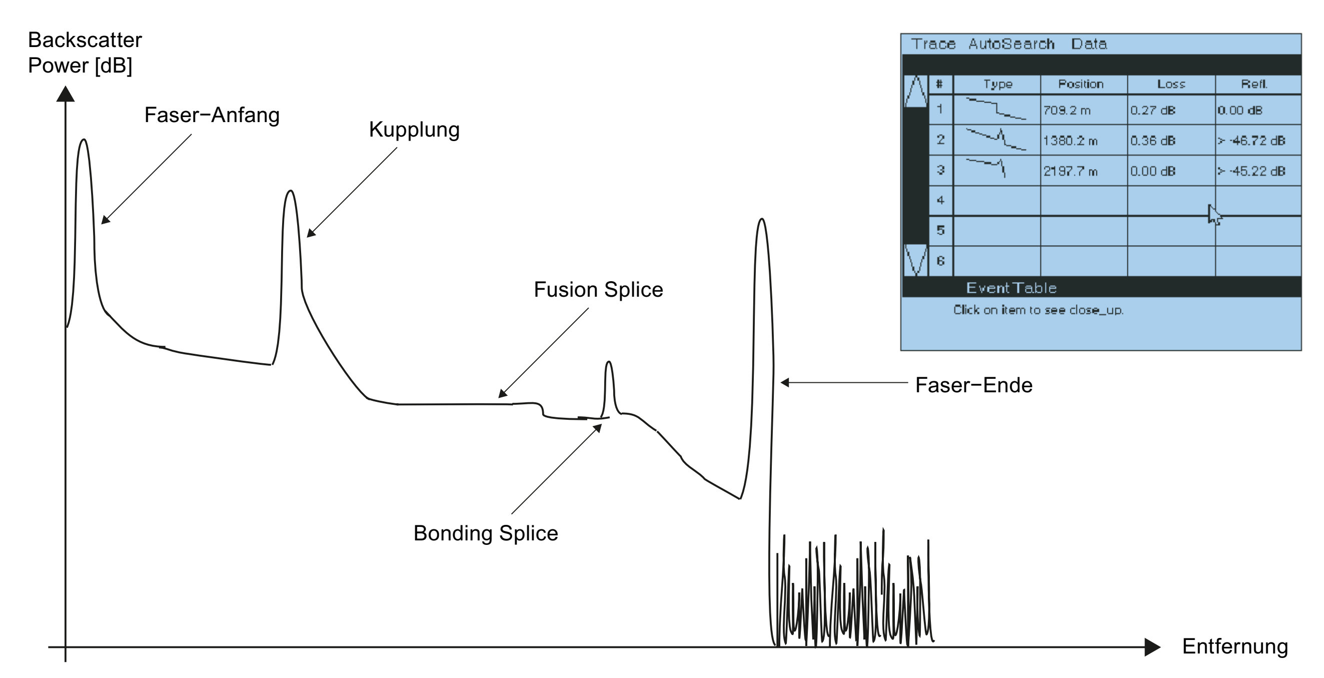


Bild A-5 Darstellung des OTDR-Messergebnisses

Obiges Bild zeigt deutlich, dass die Leistung des eingespeisten Lichtes über den Verlauf der LWL-Strecke ständig abnimmt. Deutliche Sprünge ergeben sich an Verbindungsstellen der Faser.

Aus dem Messergebnis lässt sich entnehmen

- ob Verbindungsstellen wegen zu hoher Dämpfung zu erneuern sind
- ob bei der Leitungsverlegung Faserbeschädigungen aufgetreten sind
- in welcher Entfernung vom Faser-Anfang die Störstellen zu finden sind.

Auf Grund dieser Informationen lassen sich

- Installationsmängel gezielt beheben
- LWL-Strecken genau dokumentieren und im Störungsfall auf Änderung zum Installationszeitpunkt hin vergleichen.

A.2.4 Überprüfung der optischen Signalqualität bei PROFIBUS OLM V4

Überprüfung

Die Empfangspegel der beiden optischen Kanäle lassen sich beim PROFIBUS OLM V4 mit einem handelsüblichen Voltmeter über Messklemmen ermitteln. Das Voltmeter kann im laufenden Betrieb mit 2 mm Laborprüfsteckern rückwirkungsfrei zu- und abgesteckt werden.

Damit kann

- die ankommende optische Leistung dokumentiert werden, z. B. für spätere Messungen (Alterung, Beschädigung)

  Anmerkung: Beim OLM V4 wird die ankommende Lichtleistung auf den optischen Kanälen durch LEDs angezeigt (CH2/3 Level).
- eine Gut/Schlecht-Überprüfung durchgeführt werden (Grenzwert).

Die Zuordnung von gemessener Ausgangsspannung zur Signalqualität erfolgt in Form einer Kurve (siehe Bild).

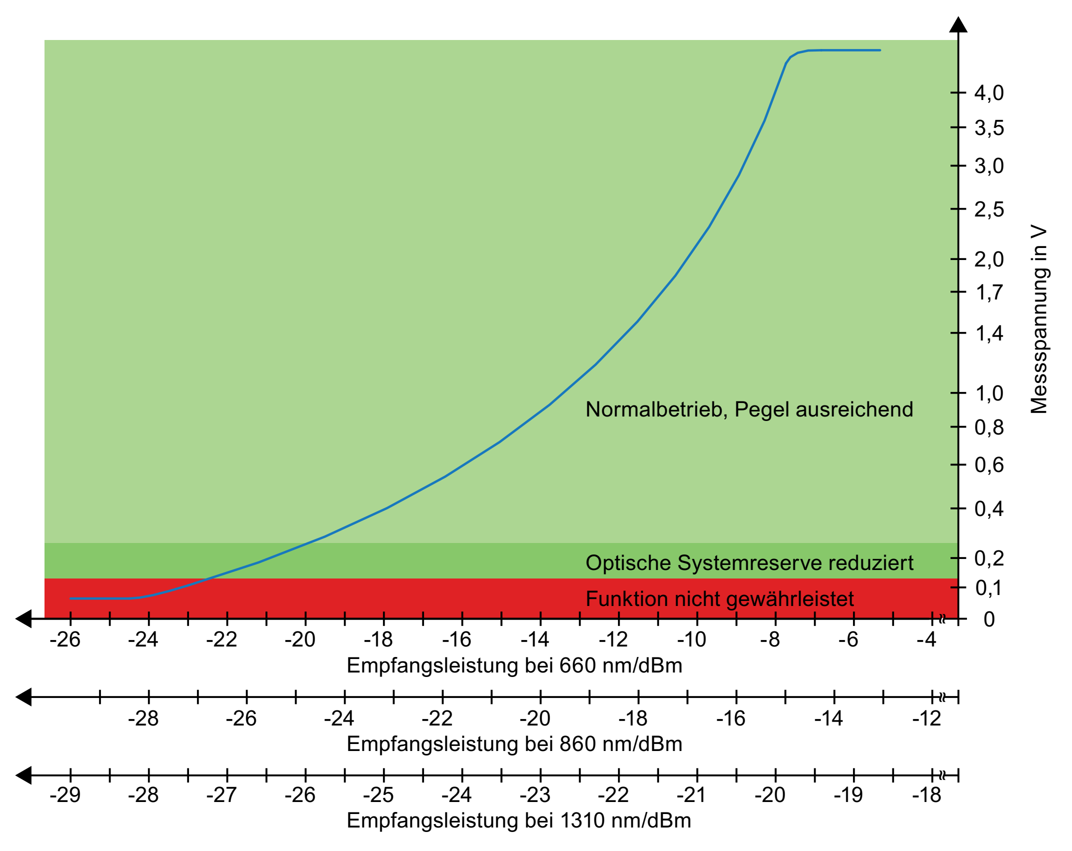


Bild A-6 Beispiel: Zuordnung von gemessener Spannung zu Signalqualität bei OLM/G12

Weitere Informationen

Weitere Informationen zum OLM finden Sie im Katalog IK PI und im Internet (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/24164176).

Blitz- und Überspannungsschutz von gebäudeübergreifenden Busleitungen

B

B.1 Warum müssen Sie Ihr Automatisierungssystem vor Überspannungen schützen?

Einleitung

Zu den häufigsten Ursachen für Hardwareausfälle gehören Überspannungen, verursacht von:

- Schalthandlungen in energietechnischen Netzen
- atmosphärischen Entladungen oder
- elektrostatischen Entladungen

Wir zeigen Ihnen, wie Sie an eine PROFIBUS-Busleitung angeschlossene Geräte vor Überspannungen schützen können.

Hinweis

Dieses Kapitel kann Ihnen nur Hinweise zum Schutz von Hardwarekomponenten an einer PROFIBUS-Busleitung vor Überspannungen geben.

Ein vollständiger Schutz vor Überspannungen ist aber nur gewährleistet, wenn die gesamte Automatisierungsanlage und das ganze umgebende Gebäude auf den Schutz vor Überspannungen ausgelegt ist. Das betrifft vor allem bauliche Maßnahmen am Gebäude bereits in der Bauplanung.

Wir empfehlen Ihnen deshalb, wenn Sie sich umfassend über Schutz vor Überspannungen informieren wollen, sich an Ihren Siemens-Ansprechpartner oder an eine Firma, die sich auf den Blitzschutz spezialisiert hat, zu wenden.

Weiterführende Literatur

Ausführliche Hinweise zum Schutz von Automatisierungsanlagen mit SIMATIC S7 vor Überspannungen finden Sie in den jeweiligen Systemhandbüchern

S7-300 (Seite 337) , S7-400 (Seite 337) , ET 200 (Seite 337).

Den dort gezeigten Lösungsmöglichkeiten liegt das Blitz-Schutzzonen-Konzept zugrunde, das in IEC 61312-1/DIN VDE 0185 T103 beschrieben ist.

B.2 Blitzschutz von Busleitungen

Busleitungen innerhalb von Gebäuden

Bei Einhaltung der Verlegevorschriften ist bei Busleitungen, die ausschließlich innerhalb eines Gebäudes liegen, kein besonderer Überspannungsschutz erforderlich.

gebäudeübergreifende Busleitungen

Da besonders gebäudeübergreifende Busleitungen einer höheren Überspannungsgefährdung (Blitzeinwirkung) ausgesetzt sind, müssen die im angeschlossenen Bussegment enthaltenen Teilnehmer gegen das Eindringen von Überspannung geschützt werden.

Blitzschutzeinrichtungen für Busleitungen werden in zwei unterschiedlichen Komponenten realisiert, dem Grobschutz und dem Feinschutz.

Grobschutz

Während der am Gebäudeeintritt installierte Grobschutz das Eindringen hochenergetischer Blitzströme verhindert, stellt der endgerätenah installierte Feinschutz, die Überspannungsfeinbegrenzung für die zu schützenden Busteilnehmer dar.

- Die im Folgenden beschriebenen Blitzschutzeinrichtungen stellen ein Schutzkonzept dar, das in Zusammenarbeit mit der Firma Dehn & Söhne für SIMATIC NET PROFIBUS entwickelt wurde und für alle Übertragungsgeschwindigkeiten (9,6 kbit/s bis 12 Mbit/s) einsetzbar ist. Bestellungen sind direkt an die Firma Dehn & Söhne zu richten; Bestelldaten enthalten die nachfolgenden Seiten.
- Bei der Netzprojektierung ist darauf zu achten, dass der Grob- und Feinschutz zusammen wie ein Teilnehmer berücksichtigt werden muss (Reduzierung der Teilnehmerzahl in Segmenten mit Blitzschutzmodulen).
- Durchläuft ein PROFIBUS-Segment mehrere Gebäude (Einsatz mehrerer Blitzschutzkomponenten hintereinander), so sollte in jedem Gebäude zur Signalauffrischung ein Repeater installiert werden.

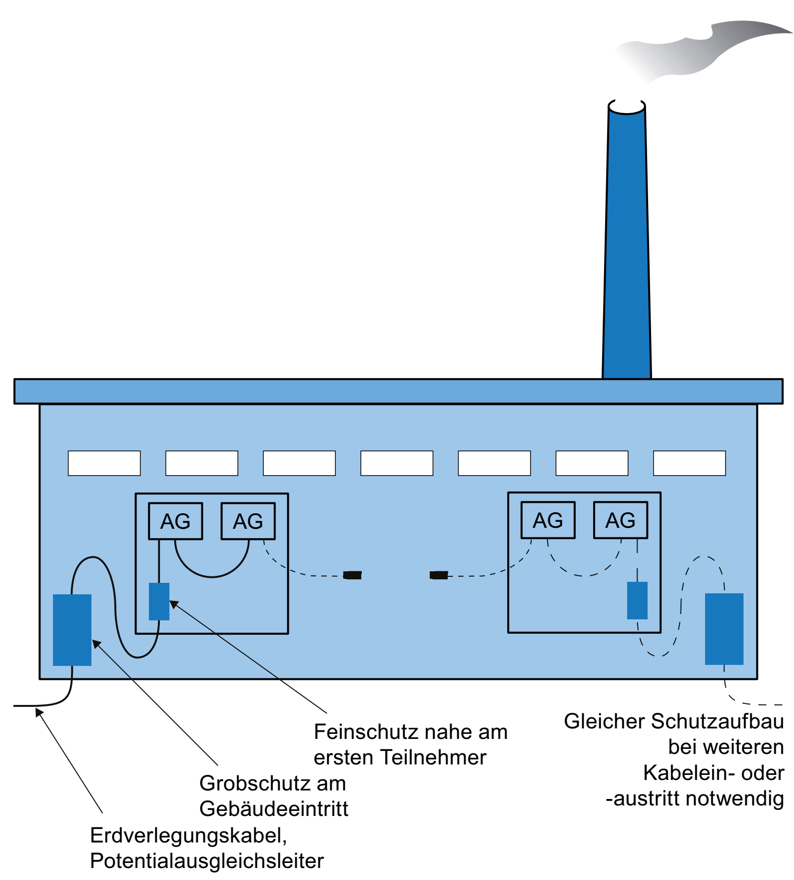


Bild B-1 Blitzschutzkonzept für gebäudeübergreifende Busleitungen

B.3 Installationshinweise zum Grobschutz

Grobschutz

Der Grobschutz ist am Gebäudeeintritt der Busleitung zu installieren und niederimpedant mit dem Gebäudepotenzialausgleich zu verbinden.

Zum Aufbau des Grobschutzes werden

- das Basisteil Art.Nr. 919506,
- das Schutzmodul Typ B Art.Nr. 919510 und
- die Schirmanschlussklemmen Art.Nr. 919508 benötigt.

Um EMV* und Umwelteinwirkungen vom Grobschutz abzuhalten, ist dieser in ein Schutzgehäuse Art.Nr. 906055 zu montieren. Gleichzeitig kann hier der Übergang vom Erdverlegungskabel zur Standardinhausverkabelung durchgeführt werden.

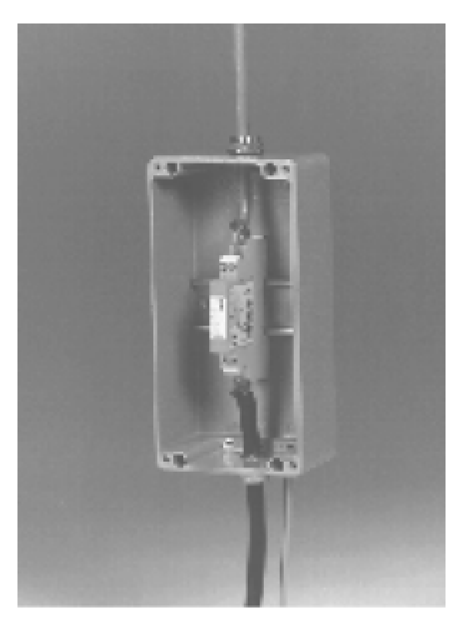


Bild B-2 Installierter Grobschutz am Gebäudeein- oder austritt

B.4 Installationshinweise zum Feinschutz

Feinschutz

Der Feinschutz ist möglichst nahe am 1. Busteilnehmer nach dem Grobschutz zu installieren.

Zum Aufbau des Feinschutzes werden

- das Basisteil Art.Nr. 919506,
- das Schutzmodul MD/HF Art.Nr. 919570,

und

- die Schirmanschlussklemmen Art.Nr. 919508

benötigt.

Der Feinschutz ist möglichst niederimpedant mit der Bezugserde des 1. Busteilnehmers zu verbinden (z. B. geerdete Hutschiene bei Schaltschrankmontage). Bei Montage des Feinschutzes außerhalb von Schaltschränken (IP 65 Bereich oder höher) ist dieser in das

- Schutzgehäuse Art.Nr. 906055

wie unter Installationshinweise zum Grobschutz beschrieben, zu montieren.



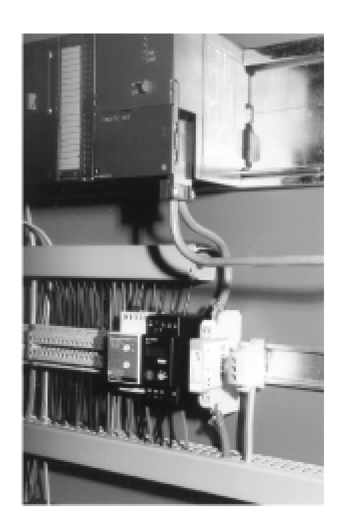


Bild B-3 Feinschutz im Schaltschrank in der Nähe des ersten Busteilnehmers

B.5 Allgemeine Hinweise zur Blitzschutzeinrichtung der Firma Dehn & Söhne

- Bei der Montage der Module sind die von Dehn & Söhne vorgegebene Herstellerangaben der Produkte zu beachten.
- Im Fehlerfall eines Blitzschutzmoduls wird die Kommunikation auf dem Bus unterbrochen (Leitungskurzschluss). Zur vorübergehenden Wiederaufnahme der Kommunikation (ohne Blitzschutz), können die Schutzmodule aus den Basismodulen entnommen werden, da diese ohne Schutzmodul als Durchgangsklemmen funktionieren.
- Weiterhin muss das Anlagenschutzkonzept nach VDE 0185 Teil 103 ausgelegt sein.

Busleitungen verlegen C

C.1 Busleitungen in Automatisierungsanlagen

Busleitungen als wichtige Anlagenverbindung

In Automatisierungssystemen sind die Busleitungen betriebswichtige Verbindungen zwischen den einzelnen Anlagenkomponenten. Eine mechanische Beschädigung (Unterbrechung) oder dauernde Einkopplung elektrischer Störungen in diese Busverbindungen reduziert die Übertragungskapazität des Bussystems. In Extremfällen kann sich dies als Betriebsstörung der gesamten Automatisierungsanlage auswirken. Die folgenden Kapitel zeigen Ihnen, wie Sie Busleitungen vor mechanischen und elektrischen Beeinträchtigungen schützen.

Anlagenkonzept berücksichtigen

Busleitungen verbinden Automatisierungssysteme, die wiederum über Leitungen mit Signalumformern, Stromversorgungen, Peripheriegeräten usw. verbunden sind. Alle Komponenten bilden insgesamt eine elektrisch vernetzte Automatisierungsanlage.

Beachten Sie bei der Verbindung von Anlagenkomponenten über elektrische Leitungen (hier Busleitungen), dass sie spezifische Anforderungen an den Systemaufbau nicht außer Kraft setzen!

Insbesondere beeinflussen Verbindungsleitungen die Konzepte

- zur sicheren Trennung von berührungsgefährlichen Netzspannungen
- zum Schutz der Anlage vor Überspannung (z. B. Blitzschutz)
- zur Störabstrahlung und -einstrahlung
- zur Potenzialtrennung.

SIMATIC mit SIMATIC NET vernetzen

SIMATIC NET Netzkomponenten und SIMATIC Automatisierungskomponenten sind bezüglich dieser Anforderungen aufeinander abgestimmt. Bei Einhaltung der in den Systemhandbüchern beschrieben Aufbaurichtlinien erhalten Sie ein Automatisierungssystem, das die gesetzlichen und industrieüblichen Anforderungen an Sicherheit und Störfestigkeit erfüllt.

C.2 Elektrische Sicherheit

Die Signalpegel auf elektrischen PROFIBUS-Leitungen liegen im Bereich weniger Volt. Korrekt betriebene PROFIBUS-Busleitungen führen keine berührungsgefährlichen elektrischen Spannungen.

Beachten Sie jedoch bei der Energieversorgung aller Komponenten (Teilnehmer, Buskomponenten, ...) die Sie an eine PROFIBUS-Busleitung anschließen die nachfolgenden Regeln.

Netzspannung

Mit Netzspannung betriebene Komponenten müssen zur PROFIBUS-Schnittstelle hin die Anforderungen der sicheren elektrischen Trennung vom Netz nach DIN VDE 0160 und DIN IEC 60950 (Seite 337) / VDE 0805/ EN 60950/ UL 1950/ CSA 22.2 No. 950 erfüllen.

DC 24 V-Versorgung

Die einer Komponente zugeführte DC 24 V Versorgungsspannung muss die Anforderungen an Kleinspannung mit sicherer elektrischer Trennung vom Netz nach DIN VDE 0160 und DIN IEC 60950 (Seite 337) / VDE 0805/ EN 60950/ UL 1950/ CSA 22.2 No. 950 erfüllen.

Schutz vor äußeren elektrischen Einwirkungen

Leitungs- oder Aderbruch darf nicht zu undefinierten Zuständen der Anlage bzw. des Systems führen.

C.3 Mechanischer Schutz von Busleitungen

Schutz elektrischer und optischer Busleitungen

Mechanische Schutzmaßnahmen sollen Busleitungen vor Unterbrechung bzw. mechanischer Beschädigung schützen.

Hinweis

Die hier beschriebenen Maßnahmen zur mechanischen Sicherheit gelten gleichermaßen für elektrische und optische Leitungen.

Mechanische Schutzmaßnahmen

Zum mechanischen Schutz der Busleitungen werden folgende Maßnahmen empfohlen:

- abseits von Kabelträgern (z. B. Kabelpritschen, Gitterrinnen) die Busleitungen in Schutzrohr verlegen (z. B. PG 11-16).
- in Bereichen mit mechanischer Beanspruchung Busleitungen in Al-Panzerrohr, ansonsten in Kunststoff-Panzerrohr verlegen.

- bei 90° Bögen und bei Gebäudefugen (z .B. Dehnfugen) ist eine Unterbrechung des Schutzrohres erlaubt, wenn die Beschädigung der Busleitung (z. B. durch herab fallende Teile) ausgeschlossen werden kann.
- in Trittbereichen begehbarer Gebäude- und Maschinenteile sowie im Bereich von Transportwagen und Durchführungen, Busleitungen in einem durchgehend geschlossenen Al- bzw. Stahlpanzerrohr oder in einer Kabelwanne aus Metall verlegen.

Beachten Sie die Hinweise zur Verlegung von Busleitungen außerhalb von Gebäuden.

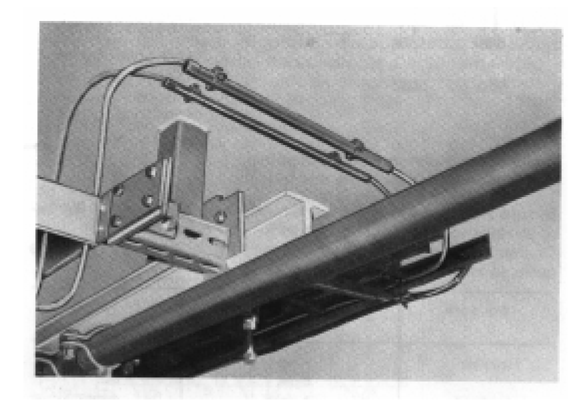


Bild C-1 Mechanischer Schutz der Busleitung durch Schutzmontage

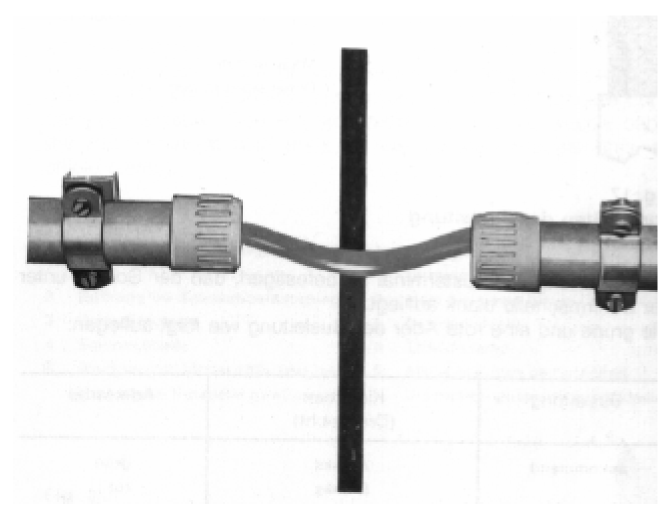


Bild C-2 Unterbrechung des Schutzrohres an einer Dehnungsfuge

Busterminals RS 485

Die Verlegung elektrischer Busleitungen in einem gesicherten Bereich wird durch den Einsatz der Busterminals RS 485 unterstützt. Sie ermöglichen den Anschluss von Endgeräten und Arbeiten für Service und Inbetriebnahme an den Endgeräten, ohne dass die eigentliche Busleitung bewegt werden muss.

Redundante Busleitungen

Besondere Anforderungen werden an die Verlegung redundanter Busleitungen gestellt. Redundante Leitungen sollten prinzipiell auf getrennten Trassen verlegt werden, um eine gleichzeitige Beschädigung durch dasselbe Ereignis auszuschließen.

Schlepp- und Girlandenleitung nicht verdreht betreiben

Um die Lebensdauer von Schlepp- und Girlandenleitung im Einsatz zu erhalten, sind diese verdrehungsfrei zu installieren. Eine in Längsrichtung auf den Außenmantel aufgedruckte, durchgängige Linie ermöglicht Ihnen die Kontrolle.

Busleitungen separat verlegen

Um unbeabsichtigte Beschädigungen der Busleitungen zu vermeiden, sollten sie deutlich sichtbar und getrennt von allen anderen Leitungen und Kabeln verlegt werden. In Verbindung mit Maßnahmen zur Verbesserung der EMV-Eigenschaften empfiehlt sich oftmals eine Verlegung der Busleitungen in einem eigenen Kabelkanal oder in metallisch leitenden Rohren. Durch eine derartige Maßnahme wird zusätzlich auch die Lokalisierung einer fehlerhaften Leitung erleichtert.

C.4 Elektromagnetische Verträglichkeit von Lichtwellenleitern

Lichtwellenleiter

Für Busverbindungen zwischen Gebäuden und/oder externen Einrichtungen wird generell der Einsatz von Lichtwellenleitern empfohlen! Aufgrund des optischen Übertragungsprinzips sind LWL unempfindlich gegen elektromagnetische Beeinflussungen. Maßnahmen zum Potenzialausgleich und zum Überspannungsschutz entfallen für alle Lichtwellenleiterstrecken.

Hinweis

Lichtwellenleiter eignen sich hervorragend für Busverbindungen in stark EMV-belasteten Anlagen-Regionen.

Beachten Sie jedoch, dass Sie die auf elektrischer Basis arbeitenden Buskomponenten wie OLM, OBT oder AS mit integrierter optischer Schnittstelle unter Umständen in diesen Regionen nicht ohne zusätzliche Störschutzmaßnahmen in die LWL-Strecke einfügen können! Diese müssen Sie durch die erwähnten Maßnahmen wie Schirmung, Erdung oder vergrößertem Abstand zur Störquelle vor übermäßigen Störungen schützen!

C.5 Zusätzliche Hinweise für das Verlegen von Lichtwellenleitern

Stecker vor Verschmutzung schützen

Lichtwellenleiter-Steckverbinder sind empfindlich gegen Verschmutzung. Nicht angeschlossene Stecker oder Buchsen sind durch die mitgelieferten Staubschutzkappen zu schützen.

Die Stirnflächen der Stecker sollten vor dem Aufstecken auf ein Gerät gereinigt werden.

Dämpfungsänderung unter Belastung

Beim Verlegen dürfen die LWL-Leitungen nicht verdreht (verdrillt), gestreckt (überdehnt) oder gepresst (gequetscht) werden. Es sind daher die angegebenen Grenzwerte für die Zugbelastungen, die Biegeradien und die Temperaturbereiche einzuhalten. Während der Verlegung können sich die Dämpfungswerte geringfügig verändern, diese Abweichungen sind jedoch reversibel, solange die Belastungsgrenzen nicht überschritten wurden.

Einziehhilfe verwenden, Stecker schützen

Konfektionierte SIMATIC NET PCF-Lichtwellenleiter werden mit einem Kevlar-Zopf als Einziehhilfe geliefert. Befestigen Sie Ihre Zugeinrichtung ausschließlich an dieser Einziehhilfe. Eine ausführliche Anleitung zur Verwendung der Einziehhilfe finden Sie im Anhang "Montageanleitungen und Verwendungshinweise (Seite 277)".

Zugentlastung anbringen

Obwohl die BFOC-Stecker eine Zugentlastung und einen Knickschutz haben, wird empfohlen, die Leitung möglichst nahe am angeschlossenen Gerät mit einer zusätzlichen Zugentlastung gegen mechanische Beanspruchungen zu sichern.

Dämpfungsreserven einplanen

Bei der Verlegung der Leitungen über größere Längen wird empfohlen, bei der Dämpfungsbilanz eine oder mehrere Reparaturspleiß-Verbindungen einzuplanen.

EMV-Robustheit

LWL sind unempfindlich gegen elektromagnetische Beeinflussungen! Eine Verlegung der Leitungen in Kabelkanälen zusammen mit anderen Leitungen (z. B. 230 V/380 V-Versorgungsleitungen) ist daher problemlos möglich. Bei der Verlegung in Kabelkanälen ist jedoch darauf zu achten, dass beim Nachziehen anderer Kabel die zulässigen Belastungen der LWL-Leitungen nicht überschritten werden.

Anschließen der PROFIBUS-Lichtwellenleiter

Der Anschluss der verschiedene PROFIBUS-Lichtwellenleiter an optische Buskomponenten (OLM, OBT,...) und Geräte mit integrierten optischen Schnittstellen ist im Kapitel "Passive Komponenten für optische Netze" sowie im Anhang "Montageanleitungen und Verwendungshinweise (Seite 277)" ausführlich beschrieben.

C.6 Elektromagnetische Verträglichkeit von Busleitungen

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Die Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) umfasst alle Fragen der elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Ein- und Abstrahleffekte.

Um Störbeeinflussung in elektrischen Anlagen zu vermeiden, müssen diese Effekte auf ein bestimmtes Maß begrenzt werden. Zu den Begrenzungsmaßnahmen gehören wesentlich der konstruktive Aufbau und der fachgerechte Anschluss von Busleitung. Die Komponenten und Busleitungen für SIMATIC NET PROFIBUS erfüllen die Anforderungen der europäischen Standards an Geräte für den Einsatz in industrieller Umgebung. Dies wird durch das CE-Zeichen dokumentiert.

Hinweis

Die Einhaltung der vorgeschriebenen Grenzwerte kann nur bei durchgängiger Verwendung der aufeinander abgestimmten Komponenten für SIMATIC NET PROFIBUS garantiert werden! Gleichzeitig ist die Einhaltung der in diesem Handbuch sowie in den Handbüchern der vernetzten Automatisierungssysteme enthaltenen Installationsvorschriften zwingend erforderlich!

C.6.1 Maßnahmen gegen Störspannungen

Überblick

Häufig werden Maßnahmen zur Unterdrückung von Störspannungen erst dann vorgenommen, wenn die Steuerung schon in Betrieb ist und der einwandfreie Empfang eines Nutzsignals beeinträchtigt ist. Der Aufwand für solche Maßnahmen (z. B. Spezialschütze) lässt sich häufig wesentlich verringern, wenn Sie die folgenden Punkte schon beim Aufbau Ihrer Automatisierungsanlage beachten.

Hierzu gehören:

- Massung aller inaktiven Metallteile
- Schirmung der Geräte und Leitungen
- geeignete räumliche Anordnung von Geräten und Leitungen
- spezielle Entstörmaßnahmen

C.6.2 Montage und Erdung der inaktiven Metallteile

Erdung

Verbinden Sie alle inaktiven Metallteile in unmittelbarer Umgebung ihrer Automatisierungskomponenten und Busleitungen gut leitend mit Erdpotenzial (Schutzleitersystem). Hierunter fallen alle Metallteile von Schränken, Konstruktions- und Maschinenteile usw. die keine elektrische Leitungsfunktion im Automatisierungsverbund haben. Die Verbindung dieser Teile zu einer einheitlichen Systemmasse schafft ein einheitliches Bezugspotenzial für Ihre Anlage und reduziert die Auswirkungen von eingekoppelten Störungen. Detaillierte Hinweise zur Maßung im Rahmen des Anlagenaufbaues finden Sie in den Systemhandbüchern der Automatisierungssysteme SIMATIC S7-300 (Seite 337) und S7-400 (Seite 337).

C.6.3 Behandlung der Schirme elektrischer Busleitungen

Definition

Das Schirmen ist eine Maßnahme zur Schwächung (Dämpfung) von magnetischen, elektrischen oder elektromagnetischen Störfeldern.

Störströme auf Leitungsschirmen sind durch kurze, gut leitende, großflächige Verbindungen zur Erde abzuleiten. Damit diese Störströme nicht in ein Gerät bzw. Schaltschrank gelangen, ist diese Ableitung unmittelbar vor oder am Eintrittsort in das Gerätegehäuse/ Schaltschrank vorzunehmen.

Maßnahmen zur Leitungsschirmung

Beachten Sie die folgenden Maßnahmen bei der Schirmung von Leitungen:

- Verwenden Sie durchgängig SIMATIC NET PROFIBUS-Leitungen. Die Schirme dieser Leitungen weisen eine ausreichende Deckungsdichte des Schirmes auf um die gesetzlichen Anforderungen an die Störab- und Einstrahlung zu erfüllen.
- Legen Sie die Schirme von Busleitungen immer beidseitig auf. Nur durch den beidseitigen Anschluss der Schirme erreichen Sie die gesetzlichen Anforderungen an die Störab- und Einstrahlung ihrer Anlage (CE-Zeichen).
- Befestigen Sie den Schirm der Busleitung am Steckergehäuse.
- Bei stationärem Betrieb ist es empfehlenswert, die geschirmte Leitung unterbrechungsfrei abzuisolieren und auf die Schirm-/Schutzleiterschiene aufzulegen.

Hinweis

Bei Potenzialdifferenzen zwischen den Erdungspunkten kann über den beidseitig angeschlossenen Schirm ein unzulässig hoher Ausgleichsstrom fließen. Trennen Sie zur Behebung des Problems auf keinen Fall den Schirm der Busleitung auf!

Verlegen Sie parallel zur Busleitung eine zusätzliche Potenzialausgleichsleitung, die den Schirmstrom übernimmt (Hinweise zum Potenzialausgleich finden Sie im Abschnitt "Potenzialausgleich (Seite 267)") oder führen Sie die Busverbindung mit Lichtwellenleiter aus (sicherste Lösung).

Maßnahmen zur Schirmbehandlung

Beachten Sie bei der Schirmbehandlung bitte die folgenden Punkte:

- Befestigen Sie die Schirmgeflechte mit Kabelschellen aus Metall.
- Die Schellen müssen den Schirm großflächig umschließen und guten Kontakt ausüben (siehe folgendes Bild).
- Kontaktieren Sie SIMATIC NET PROFIBUS-Leitungen nur über den Kupfergeflechtschirm, nicht über den Al-Folienschirm. Der Folienschirm ist zur Erhöhung der Reißfestigkeit einseitig auf eine Kunststofffolie aufgebracht und damit nicht leitend!
- Legen Sie den Schirm direkt am Eintrittsort der Leitung in den Schrank auf eine Schirmschiene auf.

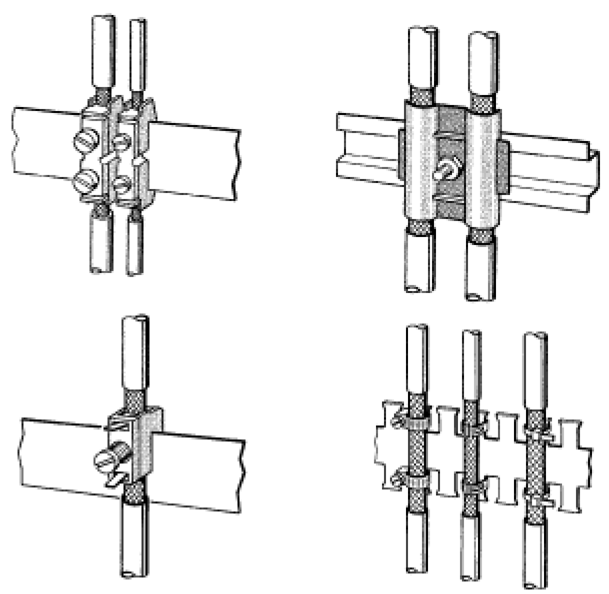


Bild C-3 Befestigen von geschirmten Leitungen mit Kabelschellen und Schlauchbindern (schematische Darstellung)

- Bei der Entfernung der Leitungsmäntel ist darauf zu achten, dass der Geflechtschirm der Leitungen nicht verletzt wird.
- Beachten Sie bei der Auswahl der Kontaktelemente, dass die Leitungen für SIMATIC NET PROFIBUS einen Außendurchmesser des Geflechtschirms von ca. 6 mm haben.

- Ideal für eine gute Kontaktierung von Erdungselementen miteinander sind verzinnte oder galvanisch stabilisierte Oberflächen. Bei verzinkten Oberflächen müssen die erforderlichen Kontakte durch eine geeignete Verschraubung sichergestellt werden. Lackierte Oberflächen an den Kontaktstellen sind ungeeignet.
- Schirmabfangungen/-kontaktierungen dürfen nicht als Zugentlastung verwendet werden. Der Kontakt zur Schirmschiene könnte sich verschlechtern oder abreißen.

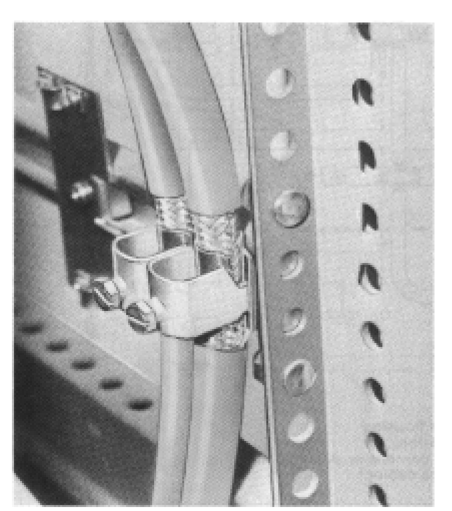
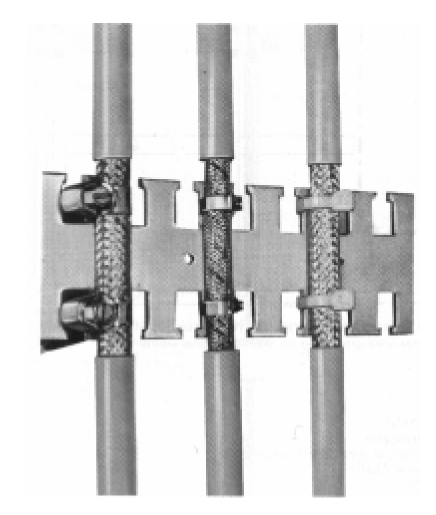



Bild C-4 Schirmauflegung am Schrankeintrittsort

C.6.4 Potenzialausgleich

Wann treten Potenzialunterschiede auf?

Ursache für Potenzialunterschiede können z. B. unterschiedliche Netzeinspeisungen sein. Potenzialunterschiede zwischen getrennten Anlagenteilen sind für das System schädlich, wenn

- Automatisierungsgeräte und Peripherie über potenzialgebundene Kopplungen verbunden sind oder
- Leitungsschirme beidseitig aufgelegt werden und an unterschiedlichen Anlagenteilen geerdet werden.

Wie vermeiden Sie Potenzialunterschiede?

Potenzialunterschiede müssen durch Verlegen von Potenzialausgleichsleitungen reduziert werden, damit die Funktionen der eingesetzten elektronischen Komponenten gewährleistet werden.

Wann und warum benötigen Sie Potenzialausgleich?

Folgende Gründe sprechen für einen Potenzialausgleich:

- Geräte mit erdgebundener Schnittstelle können durch Potenzialunterschiede zerstört werden.
- Der Schirm der PROFIBUS-Leitung darf nicht als Potenzialausgleich dienen. Dies ist aber der Fall bei Anlagenteilen, die über den Leitungsschirm verbunden sind, aber an verschiedenen Erdungspunkten angeschlossen sind.
- Voraussetzung für Blitzschutz ist Potenzialausgleich.

Regeln für den Potenzialausgleich

Beachten Sie die folgenden Punkte beim Potenzialausgleich:

- Die Wirksamkeit eines Potenzialausgleichs ist umso größer, je kleiner die Impedanz der Potenzialausgleichsleitung ist.
- Die Impedanz der zusätzlich verlegten Potenzialausgleichsleitung darf höchstens 10% der Schirmimpedanz der Busleitung betragen.
- Verbinden Sie den Potenzialausgleichsleiter großflächig mit dem Erder/Schutzleiter.
- Schützen Sie den Potenzialausgleichsleiter vor Korrosion.
- Verlegen Sie den Potenzialausgleichsleiter so, dass möglichst kleine Flächen zwischen Potenzialausgleichsleiter und Signalleitungen eingeschlossen werden.
- Verwenden Sie Potenzialausgleichsleiter aus Kupfer oder verzinktem Stahl
- Metallisch leitende Kabelkanäle/-pritschen sind in den Potenzialausgleich des Gebäudes und zwischen den einzelnen Anlagenteilen mit einzubeziehen. Dazu müssen die einzelnen Segmente der Kanäle/ Pritschen niederinduktiv und niederohmig miteinander verbunden und so oft wie möglich an das Gebäudeerdnetz angeschlossen werden. Dehnfugen und Gelenkverbindungen sind durch flexible Erdungsbänder zusätzlich zu überbrücken.
- Die Verbindungen zwischen den einzelnen Kanalsegmenten müssen gegen Korrosion geschützt sein (Langzeitstabilität)
- Bei Verbindungen zwischen Gebäudeabschnitten (z. B. getrennt durch Dehnfugen) mit eigenem Bezugspunkt für das Gebäudeerdnetz ist ein Potenzialausgleichsleiter (äquivalenter Cu-Querschnitt $\geq 10\ mm^2$) parallel mit den Leitungen zu verlegen. Dieser Potenzialausgleichsleiter kann entfallen, wenn metallisch leitende Kabelkanäle/-pritschen verwendet werden.

Hinweis

Potenzialausgleichsleitungen sind nicht erforderlich, wenn Anlagenteile ausschließlich über Lichtwellenleiter (LWL) miteinander verbunden sind.

C.7 Führung von elektrischen Busleitungen

Spannungen und Ströme

Leitungen/Kabel in einer Anlage führen Spannungen und Ströme. Je nach Anwendung können deren Amplituden um mehrere Größenordnungen höher sein als die Signalspannung auf der Busleitung. Schalthandlungen an Versorgungsspannungen können z. B. steilflankige Überspannungsspitzen im kV-Bereich erzeugen. Liegen andere Leitungen parallel zur Busleitung, so kann durch Übersprechen (kapazitive und induktive Einkopplungen) der Datenverkehr auf den Busleitungen gestört werden. Um einen weitgehend störungsfreien Betrieb der Bussystems sicherzustellen, sind daher bestimmte Vorgaben für die Leitungsführung zu beachten. Eine sehr wirkungsvolle Störunterdrückungsmaßnahme besteht darin, einen möglichst großen Abstand zwischen störender und gestörter Leitung herzustellen.

Lichtwellenleiter

Ausgenommen von diesen Vorgaben sind Lichtwellenleiter, bei deren Verlegung nur Regeln zur mechanischen Sicherheit, aber keine EMV-Beeinflussungen berücksichtigt werden müssen.

Telecom-Leitungen

Besondere Regeln gelten für Leitungen der Telecom, für die i. a. landeseigene Vorschriften einzuhalten sind (in der Bundesrepublik Deutschland dürfen Telecom-Leitungen nicht mit anderen Leitungen zusammen verlegt werden).

C.7.1 Leitungskategorien und -abstände

Kategorieeinteilung

Es ist sinnvoll, Leitungen und Kabel entsprechend den auf ihnen geführten Nutzsignalen, möglichen Störsignalen und ihrer Störempfindlichkeit in verschiedene Kategorien einzuteilen. Diesen Kategorien lassen sich bestimmte Mindestabstände zuordnen, die unter normalen Betriebsbedingungen einen störungsfreien Betrieb erwarten lassen.

Randbedingungen

Die Einteilung der Leitungen nach Spannungsklassen beruht auf der Annahme, dass die mitgeführten Störspannungen umso geringer sind, je niedriger die geführte Nutzspannung ist. Beachten Sie jedoch, dass z. B. die Gleich- oder 50 Hz-Versorgungsspannungen von Energieleitungen keine Störgefahr für PROFIBUS-Leitungen darstellen. Die kritischen Störspannungen im Frequenzbereich kHz bis MHz werden durch die an die Leitung angeschlossenen Verbraucher erzeugt. Eine DC 24 V Leitung, mit der regelmäßig ein Relais geschaltet wird, weist ein für Busleitungen wesentlich kritischeres Störspektrum auf, als eine 230 V-Leitung, die eine Glühlampe versorgt.

Bei den folgenden Vorgaben wird vorausgesetzt, dass alle Komponenten innerhalb eines Automatisierungssystems und auch alle Anlagenkomponenten die vom ihm gesteuert werden (z. B. Maschinen, Roboter, etc.) mindestens die Anforderungen der Europäischen Normen an die elektromagnetische Verträglichkeit für industrielle Umgebungen erfüllen. Bei defekten oder falsch installierten Geräten müssen Sie mit höheren Störspannungen rechnen!

Es wird vorausgesetzt, dass

- die Leitungen für Analogsignale, Datensignale und Prozesssignale immer geschirmt sind
- die Leitungen nicht weiter als 10 cm von der Massefläche des Systems (Schrankwand, geerdeter Kabelkanal, ...) entfernt sind.

Hinweis

Generell ist die Gefahr von Störungen durch Übersprechen umso geringer, je weiter die Leitungen voneinander entfernt sind und je kürzer die Strecken sind über die Leitungen parallel verlaufen.

Abstandstabelle

Die unten stehende Tabelle gibt Auskunft über allgemeingültige Abstandsregeln für eine Auswahl von Leitungen. Die Regeln sind als Mindestanforderungen für die Platzierung von Busleitungen innerhalb von Gebäuden (innerhalb und außerhalb von Schränken) zu verstehen.

Wie Sie die Tabelle lesen müssen

Wenn Sie wissen wollen, wie zwei Leitungen unterschiedlichen Typs verlegt werden müssen, dann gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Leitungstyp der ersten Leitung in Spalte 1 (Leitungen für ...) suchen.
2. Leitungstyp der zweiten Leitung im zugehörigen Abschnitt der Spalte 2 (und Leitungen für ...) suchen.
3. In Spalte 3 (verlegen ...) die einzuhaltenden Verlegerichtlinien ablesen.

Tabelle C- 1 Leitungsführung innerhalb von Gebäuden

Leitungen für ...	und Leitungen für ..	verlegen ...
Bussignale, geschirmt (PROFIBUS, Industrial Ethernet) Bussignale, ungeschirmt (AS-Interface)	Bussignale, geschirmt (PROFIBUS, Industrial Ethernet) Bussignale, ungeschirmt (AS-Interface) Datensignale, geschirmt (PG, OP, Drucker, Zähleingänge usw.) Analogsignale, geschirmt Gleichspannung (≤ 60 V), ungeschirmt Prozesssignale (≤ 25 V), geschirmt Wechselspannung (≤ 25 V), ungeschirmt Monitore (Koaxialleitung)	in gemeinsamen Bündeln oder Kabelkanälen
	Gleichspannung (> 60 V und ≤ 400 V), ungeschirmt Wechselspannung (> 25 V und ≤ 400 V), ungeschirmt	in getrennten Bündeln oder Kabelkanälen (kein Mindestabstand erforderlich)
	Gleich- und Wechselspannung (> 400 V), ungeschirmt	innerhalb von Schränken: in getrennten Bündeln oder Kabelkanälen (kein Mindestabstand erforderlich) außerhalb von Schränken: auf getrennten Kabelbahnen mit mindestens 10 cm Abstand

C.7.2 Leitungsführung innerhalb von Schränken

Was ist zu beachten

Beachten Sie bei der Leitungsführung innerhalb von Schränken folgendes:

- Der Mindestabstand zwischen Leitungen verschiedener Kategorien Kapitel "Leitungskategorien und -abstände (Seite 269)" zu entnehmen. Generell ist die Gefahr von Störungen durch Übersprechen umso geringer, je weiter die Leitungen voneinander entfernt sind.
- Führen Sie Kreuzungen zwischen den einzelnen Kategorien stets rechtwinklig aus (möglichst kurze Strecken paralleler Verlegung)
- Ist nicht genügend Platz vorhanden, um einen Abstand ≥ 10 cm zwischen den einzelnen Kategorien einzuhalten, müssen Sie die Leitungen, nach Kategorien geordnet, in getrennten metallisch leitenden Kanälen verlegen. Diese Kanäle können Sie dann unmittelbar nebeneinander anordnen. Verschrauben Sie die metallisch leitenden Kanäle alle 50 cm niederohmig und niederinduktiv mit den Holmen des Rahmens oder den Schrankwänden.

- Die Schirme aller Leitungen, die den Schrank verlassen, müssen Sie am Eintrittsort in die Schrankhülle abfangen und großflächig mit der Schrankerde kontaktieren.
- Vermeiden Sie unbedingt die parallele Verlegung von außen ankommenden Leitungen zwischen Schrankeintrittsort und Schirmabfangung und reinen schrankinternen Leitungen, auch bei Leitungen gleicher Kategorie !

C.7.3 Leitungsführung innerhalb von Gebäuden

Was ist zu beachten?

Bei der Leitungsführung außerhalb von Schränken und innerhalb von Gebäuden ist zu beachten:

- Zwischen den einzelnen Leitungskategorien sind bei der Verlegung auf gemeinsamen Kabeltrassen die Abstände gemäß Kapitel "Leitungskategorien und -abstände (Seite 269)" einzuhalten
- Werden die Leitungen in metallischen Kabelkanälen verlegt, so können die Kanäle direkt nebeneinander angeordnet werden.
- Steht für alle Kategorien nur ein gemeinsamer metallischer Kabelkanal zur Verfügung, so sind entweder die Abstände gemäß Kapitel "Leitungskategorien und -abstände (Seite 269)" einzuhalten, oder, falls dieses aus Platzgründen nicht möglich sein sollte, die einzelnen Kategorien durch metallische Schotte gegeneinander abzugrenzen. Die Schotte müssen niederohmig und niederinduktiv mit dem Kanal verbunden sein.
- Kreuzungen von Kabeltrassen sind rechtwinklig durchzuführen.
- Metallisch leitende Kabelkanäle/-pritschen sind in den Potenzialausgleich des Gebäudes und zwischen den einzelnen Anlagenteilen mit einzubeziehen.
- Beachten Sie die Hinweise zum Potenzialausgleich im Kapitel "Potenzialausgleich (Seite 267)" dieses Handbuches!

C.7.4 Leitungsführung außerhalb von Gebäuden

Lichtwellenleiter bevorzugen

Für Busverbindungen zwischen Gebäuden und zwischen Gebäuden und externen Einrichtungen wird der generelle Einsatz von Lichtwellenleitern (LWL) empfohlen! Aufgrund des optischen Übertragungsprinzips sind LWL unempfindlich gegen elektromagnetische Beeinflussungen. Maßnahmen zum Potenzialausgleich und zum Überspannungsschutz können bei LWL entfallen.

EMV-gerechte Führung elektrischer Busleitungen

Für eine EMV-gerechte Führung von elektrischen Busleitungen außerhalb von Gebäuden sind dieselben Regeln einzuhalten wie bei der Leitungsführung innerhalb von Gebäuden. Zusätzlich gilt:

- Leitungen auf metallischen Kabelträgern verlegen
- Stoßstellen der Kabelträger galvanisch miteinander verbinden
- Kabelträger erden
- es muss ein ausreichender Potenzialausgleich zwischen den Gebäuden und externen Einrichtungen unabhängig von den Busleitungen sichergestellt sein! (siehe Kapitel "Potenzialausgleich (Seite 267)")
- die Leitungen sollten möglichst nahe beim und parallel zum Potenzialausgleich verlegt werden.
- die Schirme der Leitungen sind möglichst nahe am Eintrittsort in das Gebäude oder die Einrichtung mit dem Erdungsnetz zu verbinden.
- Außerhalb von Gebäuden verlegte elektrische Busleitungen müssen Sie in das Blitzschutz- und Erdungskonzept Ihrer Gesamtanlage einbeziehen! Beachten Sie hierzu die Hinweise im Anhang "Blitz- und Überspannungsschutz von gebäudeübergreifenden Busleitungen (Seite 253)" dieses Handbuches.
- Bei der Verlegung der Leitungen in gegen Feuchtigkeit geschützten Kabelkanälen können alle SIMATIC NET PROFIBUS-Leitungen verwendet werden. Es sind dann die im Kapitel "Leitungskategorien und -abstände (Seite 269)" dieses Handbuches vorgegebenen Sicherheitsabstände einzuhalten.

Leitungsverlegung im Erdreich

Hinweis

Für eine direkte Verlegung im Erdreich ist nur das SIMATIC NET PROFIBUS-Erdverlegungskabel geeignet.

Bei einer direkten erdfühligen Verlegung von Busleitungen wird empfohlen:

- Verlegung der Buskabel in einem Graben.
- Verlegetiefe der Buskabel ca. 60 cm unter der Erdoberfläche.
- über den Busleitungen muss ein mechanischer Schutz eingebracht werden und ein Kabelwarnband mitverlegt werden.
- ca. 20 cm über den Buskabeln muss der Potenzialausgleich zwischen den zu verbindenden Gebäuden verlegt werden (z. B. verzinkter Banderder). Der Banderder ist gleichzeitig auch der Schutz gegen direkte Blitzeinwirkungen.
- bei der gemeinsamen Verlegung von Buskabeln und anderen Kabeln sind die Abstände gemäß Kapitel "Leitungskategorien und -abstände (Seite 269)" einzuhalten (z. B. durch Ziegelsteine als Abstandhalter).
- der Abstand zu Starkstromkabeln sollte ≥ 100 cm betragen, sofern nicht andere Vorschriften einen größeren Abstand erfordern.

C.7.5 Spezielle Entstörmaßnahmen

geschaltete Induktivitäten mit Löschgliedern beschalten

Das Schalten von Induktivitäten (z. B. Relais) erzeugt Störspannungen, deren Höhe ein Vielfaches der geschalteten Betriebsspannung betragen. In den Systemhandbüchern zum Dezentralen ET 200 (Seite 337) finden Sie Vorschläge, wie Sie Störspannungen von Induktivitäten durch Beschalten mit Löschgliedern begrenzen.

Netzanschluss für Programmiergeräte

Es empfiehlt sich, in jedem Schrank eine Steckdose für die Versorgung von Programmiergeräten vorzusehen. Die Steckdose muss aus der Verteilung versorgt werden, an die auch der Schutzleiter für den Schrank angeschlossen ist.

Schrankbeleuchtung

Verwenden Sie für die Schrankbeleuchtung Glühlampen, z. B. LINESTRAR®-Lampen. Vermeiden Sie den Einsatz von Leuchtstofflampen, weil diese Lampen Störfelder erzeugen. Wenn auf Leuchtstofflampen nicht verzichtet werden kann, sind die im folgenden Bild gezeigten Maßnahmen zu treffen.

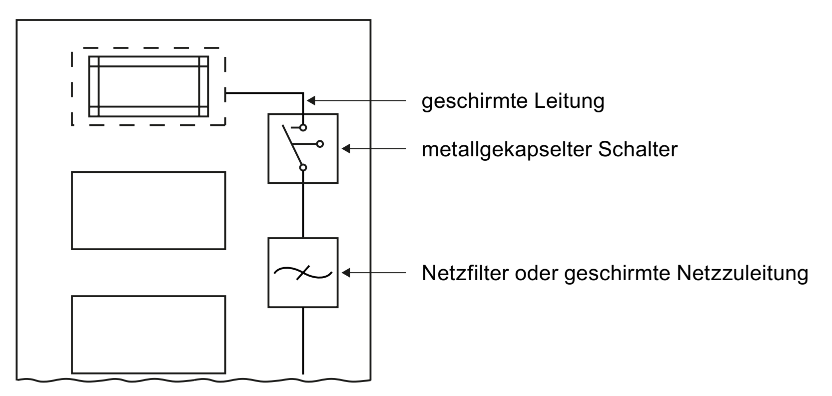


Bild C-5 Maßnahmen zur Entstörung von Leuchtstofflampen im Schrank

C.8 Verlegen von Busleitungen

Allgemeines

Bei der Verlegung ist zu beachten, dass Busleitungen nur bedingt mechanisch belastbar sind. Die Leitungen können insbesondere durch zu starken Zug oder Druck, durch Torsion (Verdrehen) sowie durch übermäßiges Biegen beschädigt oder zerstört werden. Die folgenden Hinweise helfen Ihnen, Schäden beim Verlegen von Busleitungen zu vermeiden.

Grundsätzlich sollten Leitungen, bei denen es zu einer Überbeanspruchung aus einem oder mehreren der genannten Ursachen gekommen ist, ausgetauscht werden.

Lagerung und Transport

Während der Lagerung, des Transports und der Verlegung muss die unkonfektionierte Busleitung beidseitig mit einer Schrumpfkappe verschlossen gehalten werden, um eine Oxidation der einzelnen Adern und das Ansammeln von Feuchtigkeit in der Leitung zu vermeiden.

Temperaturen

Die für die Leitungen vorgegebenen Minimal- und Maximaltemperaturen für Transport, Verlegung und Betrieb dürfen nicht unter- oder überschritten werden, um die elektrischen und mechanischen Eigenschaften der Leitungen nicht negativ zu beeinflussen. Die zulässigen Temperaturbereiche ihrer Busleitung finden Sie in den technischen Datenblättern der Busleitungen (siehe Leitungen für PROFIBUS RS 485-Netze (Seite 113)).

Zugfestigkeiten

Die auf die Leitungen einwirkenden Zugkräfte dürfen weder beim Verlegen noch im verlegten Zustand größer sein als die maximalen Zugfestigkeiten der Leitungen. Die zulässigen Zugbelastungen ihrer Busleitung finden Sie in den technischen Datenblättern der Busleitungen (siehe Leitungen für PROFIBUS RS 485-Netze (Seite 113)).

Leitungen mit Ziehstrümpfen einziehen, Stecker schützen

Verwenden Sie zum Einziehen von Leitungen Ziehstrümpfe. Die Stecker konfektionierter Leitungen sind vor dem Anbringen des Ziehstrumpfes z. B. durch ein übergestülptes Stück Schutzrohr vor dem Druck des sich zusammenziehenden Ziehstrumpfes zu schützen.

Zugentlastung anbringen

Bringen Sie bei allen Leitungen, die auf Zug belastet werden in ca. 1 m Entfernung von der Anschlussstelle eine Zugentlastung an. Schirmabfangungen sind als Zugentlastung nicht ausreichend!

Druckbelastungen

Vermieden werden muss zudem eine übermäßige Beanspruchung der Busleitungen durch Druck, z. B. durch Quetschung bei unsachgemäßer Befestigung.

Torsion (Verdrehen)

Durch Torsionskräfte kann es zu einem Verschieben der einzelnen Leitungsaufbauelemente und somit zu einer negativen Beeinflussung der elektrischen Eigenschaften der Leitungen kommen. Busleitungen dürfen aus diesem Grund nicht verdreht werden.

Schlepp- und Girlandenleitung nicht verdrehen

Verlegen Sie die SIMATIC NET Schleppleitung sowie die SIMATIC NET Girlandenleitung absolut verdrehungsfrei! Die korrekte Installation können Sie mit Hilfe der in Längsrichtung auf den Leitungsmantel aufgedruckten Linie kontrollieren. Eine verdrehte Leitungsinstallation kann im Zusammenhang mit den Leitungsbewegungen im Schleppbetrieb zu frühzeitigen Leitungsschäden führen!

flexible Leitung für Torsionsbelastung

Setzen Sie in Anwendungen, die eine Torsionsbelastung der Busleitung im Betrieb erfordern (z. B. Roboter) die "SIMATIC NET torsionsfeste Busleitung" ein. Diese Leitung ist im Kapitel Leitungen für PROFIBUS RS 485-Netze (Seite 113) beschrieben.

Biegeradien

Um Beschädigungen innerhalb der Busleitungen zu vermeiden, dürfen die zulässigen Biegeradien der Leitungen zu keiner Zeit unterschritten werden.

Beachten Sie:

- dass beim Einziehen unter Zugbelastung wesentlich größere Biegeradien einzuhalten sind als im ruhenden, installierten Zustand
- Biegeradien für abgeflachte Leitungen nur für Biegungen um die flache Seite gelten! Biegungen über die höhere Seite benötigen wesentlich größere Radien!

Die zulässigen Biegeradien ihrer Busleitung finden Sie in den technischen Datenblättern der Busleitungen im Kapitel Leitungen für PROFIBUS RS 485-Netze (Seite 113)

Schlingenbildung vermeiden

Rollen Sie die Busleitungen beim Verlegen tangential von der Kabeltrommel ab oder benutzen Sie entsprechende Drehteller. So vermeiden Sie Schlingenbildung und ggf. daraus folgende Knickstellen und Leitungsverdrehungen (Torsion).

Nachinstallation

Bei der Verlegung von Leitungen ist auch zu beachten, dass bereits verlegte Busleitungen nicht unzulässig beansprucht werden. Dieses ist z. B. möglich, wenn die Leitungen mit anderen Leitungen und Kabeln auf einer gemeinsamen Pritsche oder einem gemeinsamen Kabelweg verlegt wurden (sofern die elektrische Sicherheit es zulässt) und neue Leitungen nachgezogen werden (bei Reparaturen, Erweiterungen). Liegen Busleitungen mit anderen Leitungen im selben Kabelkanal, empfiehlt es sich, die empfindlicheren Busleitungen zuletzt einzuziehen.

Anschließen der PROFIBUS-Leitungen

Der Anschluss von elektrischen PROFIBUS-Leitungen an Busanschlussstecker und Netzkomponenten (Busterminals, Repeater, OLM,...) ist in den Beschreibungen bzw. Betriebsanleitungen der jeweiligen Komponente beschrieben.

D Montageanleitungen und Verwendungshinweise

D.1 Konfektionieren von SIMATIC NET PCF Fibre Optic Leitungen mit dem Termination Kit Simplex 6GK1 900-0KL00-0AA0

Hantierungshinweise

ACHTUNG

Beachten Sie bitte folgende Hantierungshinweise, um Beschädigungen zu vermeiden:

- Stellen Sie sicher, dass die ausgewählte Leitung für Ihren Einsatzbereich geeignet ist. Zu prüfen sind z. B.:
  - Erforderlicher Temperaturbereich
  - Beständigkeit der Mantelmaterialien gegenüber Chemikalien, Wasser, Ölen, Nagetieren usw., denen die Leitung in Ihrer Anwendung ausgesetzt ist
  - Erforderliche mechanische Eigenschaften (Biegeradien, Zugbeanspruchung, Querdruck)
  - Anforderungen an das Brandverhalten der Leitung
  - Eignung der Leitung inklusive Anschlusstechnik für die zu verbindenden Geräte
- Setzen Sie im Zweifelsfall eine Spezialleitung ein, die Ihre Anforderungen erfüllt. Ihr SIMATIC NET Ansprechpartner in der Siemens-Zweigniederlassung berät Sie gerne.
- Überschreiten Sie niemals die im Datenblatt der verwendeten Leitung angegebenen maximal zulässigen Kräfte (Zugbelastung, Querdruck usw.). Ein unzulässiger Querdruck kann z. B. durch die Verwendung von Schraubschellen zur Befestigung der Leitung entstehen.
- Setzen Sie die PCF Fibre Optic Leitungen nur zusammen mit Geräten ein, die für diese Leitungen zugelassen sind. Beachten Sie die maximal zulässigen Leitungslängen.
- Stellen Sie sicher, dass beim Ablängen von Leitungsstücken keine Schlaufen entstehen und dass die Leitung nicht in sich verdreht wird. Schlaufen und Torsion können unter Zugbelastung zu Knicken bzw. Rissen und damit zur Beschädigung der Leitung führen.
- Befolgen Sie die in dieser Montageanleitung beschriebenen Arbeitsschritte und setzen Sie nur die hier angegebenen Werkzeuge ein.
- Achten Sie darauf, dass Außen- und Adernmäntel der Leitung und die PCF-Lichtwellenleiter- Fasern keine Beschädigungen aufweisen.
- Verwenden Sie zum Abisolieren des Adernmantels nur die mit 1,0 mm bezeichnete Öffnung der Abisolierzange.
- Kerben oder Kratzer können zu Lichtaustritt und damit zu erhöhten Dämpfungswerten und Streckenausfall führen. An diesen Stellen können außerdem mit der Zeit Faserbrüche entstehen und zum Ausfall des Netzes führen.
- Stecken Sie niemals verschmutzte Stecker oder Stecker mit aus der Stirnfläche hervorstehenden Fasern in die Gerätebuchsen. Die optischen Sende- und Empfangselemente können hierdurch zerstört werden.
- Achten Sie bei der Montage von Steckadaptern und beim Anschluss der Leitung darauf, dass Sende- und Empfangsdaten in der Leitung gekreuzt werden.
- Verschließen Sie unbenutzte Stecker mit Staubschutzkappen. Entfernen Sie die Staubschutzkappen erst unmittelbar vor dem Zusammenstecken von Leitungen bzw. Leitungen und Geräten.

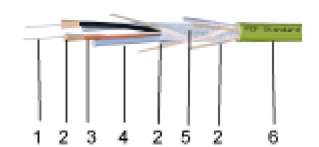
> ⚠ VORSICHT
>
> **Beachten Sie folgende Vorsichtsmaßnahmen**
> - Tragen Sie während des Cleave-Vorganges eine Schutzbrille.
> - Entsorgen Sie Faserreste in einem geeigneten Abfallbehälter.

Vorbereitungen



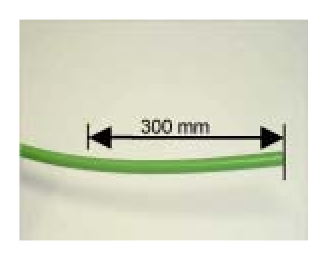
1. Abisolierzange
2. Kevlarschere
3. Crimpzange
4. Cleavetool
5. Mikroskop

1. Steckadapter
2. Knickschutztülle
3. Crimpring
4. Ferrule
5. Staubschutz

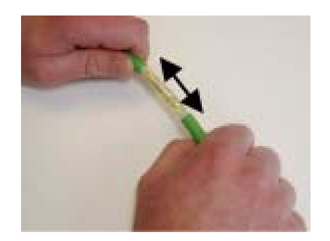


1. Faser
2. Kevlarfäden
3. Adern (Schwarz und orange)
4. Blindelemente (grau)/Stützelement (weiß)
5. Vliesbewicklung
6. Außenmantel

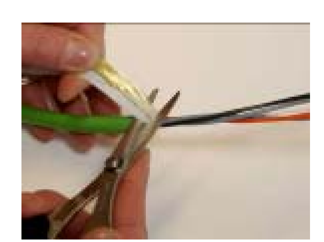
Konfektionierung



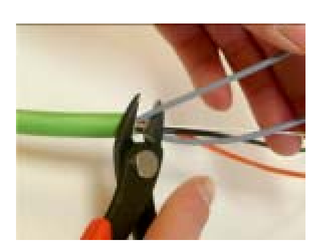
1. Manteln Sie den Außenmantel mit Hilfe eines Abisolierwerkzeuges ab.
2. Stellen Sie die Schnitttiefe des Abisolierwerkzeuges so ein, dass Sie die Innenadern nicht verletzen.



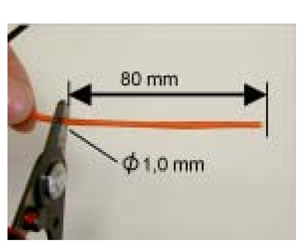
3. Ziehen Sie den Außenmantel ab.



4. Schneiden Sie die Kevlarfäden und die Vliesbewicklung mit der Kevlarschere ab.



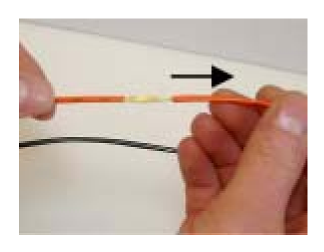
5. Schneiden Sie die Blindelemente (grau) und das Stützelement (weiß) mit dem Seitenschneider ab.



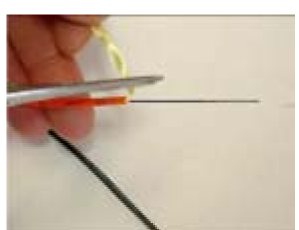
6. Setzen Sie die Zangenöffnung ø 1 mm der Abisolierzange ca. 80 mm vom Aderende an.



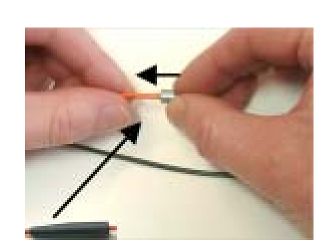
7. Schneiden Sie den Adermantel ein und ziehen Sie den Mantel ohne zu verkanten ein Stück ab.



8. Entfernen Sie die lose Aderhülle vollständig mit der Hand.



9. Schneiden Sie den Kevlar mit der Kevlarschere auf 5 mm zurück und verteilen Sie ihn gleichmäßig nach hinten über den Adermantel.



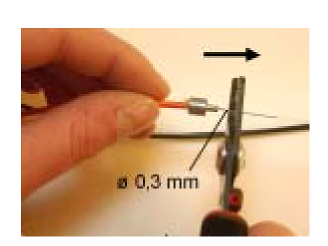
10. Schieben Sie die Knickschutztülle und die Überwurfmutter über die Faser und die Aderhülle.

Wenn Sie den Steckadapter (siehe Beschreibung unten) verwenden wollen, entfällt die Knickschutztülle.

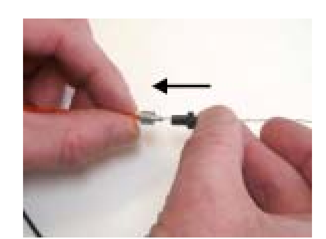
11. Schieben Sie den Crimpring über die Faser und schrauben Sie ihn auf den Mantel auf.



12. Legen Sie den Crimpring in die vordere Aussparung der Crimpzange ein und drücken Sie die Zange zusammen.



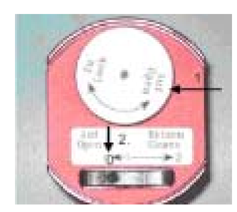
13. Schneiden Sie den Buffer mit der Zangenöffnung ø 0,3 mm ein und ziehen Sie den Buffer ohne zu verkanten ab. Es bleiben ca. 5 mm des Buffers stehen.



14. Schieben Sie die Ferrule über die Faser und stecken Sie
diese in den Crimpring.



15. Legen Sie den Crimpring in die große Crimpaufnahme ein und drücken Sie die Zange fest zusammen.



16. Drehen Sie das Handrad "Klemmen" auf "Auf" und das Handrad "Ritzen" auf die Stellung "0".



17. Führen Sie die Faser ins Cleavetool ein. Die Faser ragt am Klemmrad heraus.



18. Drehen Sie das Handrad "Klemmen" leicht in Richtung "Zu" um die Faser einzuklemmen.



19. Drehen Sie das Handrad "Ritzen" langsam von der Stellung "0" auf die Stellung "2".



20. Drehen Sie das Handrad "Klemmen" in Richtung "Auf" und entnehmen Sie den Glasfaserrest.
21. Ziehen Sie den Steckverbinder vom Cleavetool ab.



22. Begutachten Sie den konfektionierten Stecker mit dem Mikroskop.



Die Steckeroberfläche ist in Ordnung. Geringe Unregelmäßigkeiten in der Randzone sind ohne Bedeutung.

23. Reinigen Sie einen verschmutzten Stecker mittels fusselfreier Reinigungstücher.



Stark unregelmäßige Bruchkanten und ungleichmäßige Lichtverteilung zeigen eine beschädigte Steckeroberfläche an.

24. Wiederholen Sie die Steckerkonfektionierung.

Hinweis

Sollten sich zunehmend unregelmäßige Bruchkanten ergeben, so ist das Cleavetool zur Überprüfung einzusenden. Bei ordnungsgemäßem Gebrauch können bis zu 2000 Konfektionierungen durchgeführt werden.

Wenden Sie sich für die Rücksendung an ihren Siemens Ansprechpartner.

Falls Sie mit Knickschutz arbeiten...



1. Schieben Sie die Knickschutztülle bis zum Anschlag auf den Stecker.



2. Verschließen Sie den Stecker bis zum Gebrauch mit der beigefügten Staubschutzkappe.

Falls Sie mit Steckadapter arbeiten...

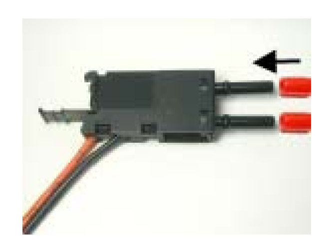


1. Legen Sie die PCF-Fasern und den Stecker in die Kanäle des Steckadapters.

Hinweis:
Die Richtungspfeile im Steckadapter und auf der orangenen Ader müssen übereinstimmen.



2. Schließen Sie den Steckadapter, so dass beide Hälften verrasten.



3. Verschließen Sie den Stecker bis zum Gebrauch mit den beigefügten Staubschutzkappen.

Weitere Informationen

Weitere Informationen zu den hier beschriebenen Leitungen, Steckern und Werkzeugen finden Sie im Katalog IK PI.

D.2 Konfektionieren von SIMATIC NET PCF Fibre Optic Leitungen mit dem Termination Kit BFOC 6GK1 900-0HL00-0AA0

Hantierungshinweise

ACHTUNG

Beachten Sie bitte folgende Hantierungshinweise, um Beschädigungen zu vermeiden:

- Stellen Sie sicher, dass die ausgewählte Leitung für Ihren Einsatzbereich geeignet ist. Zu prüfen sind z. B.:
  - Erforderlicher Temperaturbereich
  - Beständigkeit der Mantelmaterialien gegenüber Chemikalien, Wasser, Ölen, Nagetieren usw., denen die Leitung in Ihrer Anwendung ausgesetzt ist
  - Erforderliche mechanische Eigenschaften (Biegeradien, Zugbeanspruchung, Querdruck)
  - Anforderungen an das Brandverhalten der Leitung
  - Eignung der Leitung inklusive Anschlusstechnik für die zu verbindenden Geräte
- Setzen Sie im Zweifelsfall eine Spezialleitung ein, die Ihre Anforderungen erfüllt. Ihr SIMATIC NET Ansprechpartner in der Siemens-Zweigniederlassung berät Sie gerne.
- Überschreiten Sie niemals die im Datenblatt der verwendeten Leitung angegebenen maximal zulässigen Kräfte (Zugbelastung, Querdruck usw.). Ein unzulässiger Querdruck kann z. B. durch die Verwendung von Schraubschellen zur Befestigung der Leitung entstehen.
- Setzen Sie die PCF Fibre Optic Leitungen nur zusammen mit Geräten ein, die für diese Leitungen zugelassen sind. Beachten Sie die maximal zulässigen Leitungslängen.
- Stellen Sie sicher, dass beim Ablängen von Leitungsstücken keine Schlaufen entstehen und dass die Leitung nicht in sich verdreht wird. Schlaufen und Torsion können unter Zugbelastung zu Knicken bzw. Rissen und damit zur Beschädigung der Leitung führen.
- Befolgen Sie die in dieser Montageanleitung beschriebenen Arbeitsschritte und setzen Sie nur die hier angegebenen Werkzeuge ein.
- Achten Sie darauf, dass Außen- und Adernmäntel der Leitung und die PCF-Lichtwellenleiter- Fasern keine Beschädigungen aufweisen.
- Verwenden Sie zum Abisolieren des Adernmantels nur die mit 1,0 mm bezeichnete Öffnung der Abisolierzange.
- Kerben oder Kratzer können zu Lichtaustritt und damit zu erhöhten Dämpfungswerten und Streckenausfall führen. An diesen Stellen können außerdem mit der Zeit Faserbrüche entstehen und zum Ausfall des Netzes führen.
- Stecken Sie niemals verschmutzte Stecker oder Stecker mit aus der Stirnfläche hervorstehenden Fasern in die Gerätebuchsen. Die optischen Sende- und Empfangselemente können hierdurch zerstört werden.
- Achten Sie bei der Montage von Steckadaptern und beim Anschluss der Leitung darauf, dass Sende- und Empfangsdaten in der Leitung gekreuzt werden.
- Verschließen Sie unbenutzte Stecker mit Staubschutzkappen. Entfernen Sie die Staubschutzkappen erst unmittelbar vor dem Zusammenstecken von Leitungen bzw. Leitungen und Geräten.

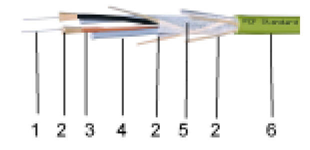
> ⚠ VORSICHT
>
> **Beachten Sie folgende Vorsichtsmaßnahmen**
> - Tragen Sie während des Cleave-Vorganges eine Schutzbrille.
> - Entsorgen Sie Faserreste in einem geeigneten Abfallbehälter.

Vorbereitungen



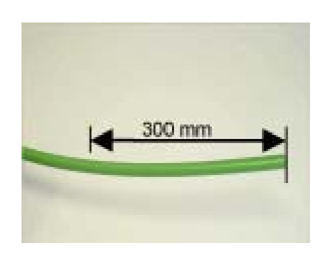
1. Abisolierzange
2. Kevlarschere
3. Cleavetool
4. Mikroskop

1. Knickschutztülle
2. Überwurfmutter
3. Buffer- und Kevlarklemme
4. Steckverbindergrundkörper
5. Ferrule
6. Staubschutz

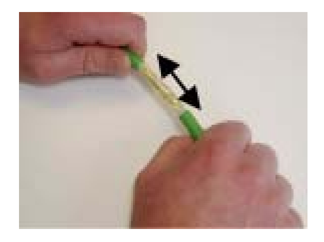


1. Faser
2. Kevlarfäden
3. Adern (Schwarz und orange)
4. Blindelemente (grau)/Stützelement (weiß)
5. Vliesbewicklung
6. Außenmantel

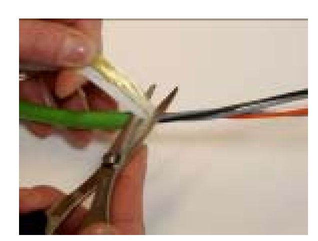
Konfektionierung



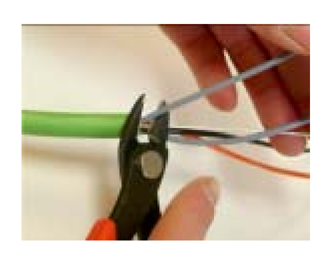
1. Manteln Sie den Außenmantel mit Hilfe eines Abisolierwerkzeuges ab.
2. Stellen Sie die Schnitttiefe des Abisolierwerkzeuges so ein, dass Sie die Innenadern nicht verletzen.



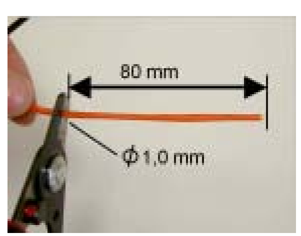
3. Ziehen Sie den Außenmantel ab.



4. Schneiden Sie die Kevlarfäden und die Vliesbewicklung mit der Kevlarschere ab.



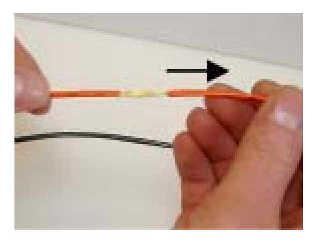
5. Schneiden Sie die Blindelemente (grau) und das Stützelement (weiß) mit dem Seitenschneider ab.



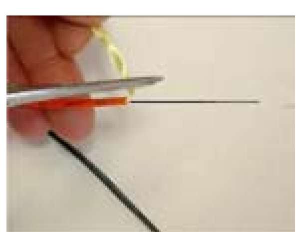
6. Setzen Sie die Zangenöffnung ø 1 mm der Abisolierzange ca. 80 mm vom Aderende an.



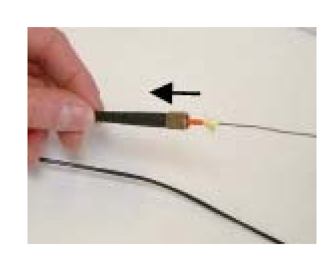
7. Schneiden Sie den Adermantel ein und ziehen Sie den Mantel ohne zu verkanten ein Stück ab.



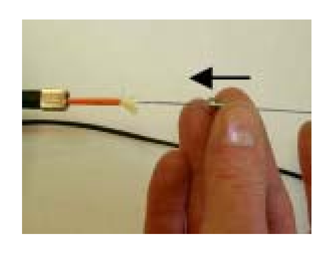
8. Entfernen Sie die lose Aderhülle vollständig mit der Hand.



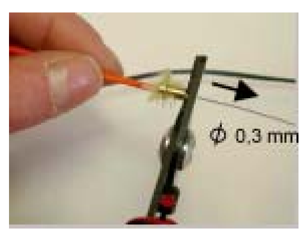
9. Schneiden Sie den Kevlar mit der Kevlarschere auf 5 mm zurück.



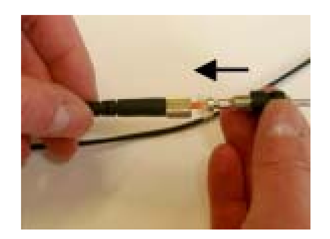
10. Schieben Sie die Knickschutztülle und die Überwurfmutter über die Faser und die Aderhülle.



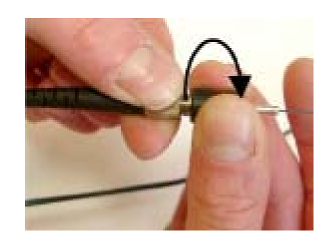
11. Schieben Sie die Buffer- und Kevlarklemme auf die Faser bis zum Anschlag der Aderhülle auf.
12. Legen Sie die Kevlarfäden nach hinten.



13. Schneiden Sie den Buffer mit der Zangenöffnung ø 0,3 mm ein und ziehen Sie den Buffer ohne zu verkanten ab. Es bleiben ca. 5 mm des Buffers stehen.



14. Schieben Sie den Steckverbindergrundkörper mit der Ferrule auf die Faser auf.



15. Verschrauben Sie den Steckverbindergrundkörper mit der Überwurfmutter.



16. Drehen Sie das Handrad "Klemmen" auf "Auf" und das Handrad "Ritzen" auf die Stellung "0".



17. Führen Sie die Faser ins Cleavetool ein und verriegeln Sie den Stecker. Die Faser ragt am Klemmrad heraus.



18. Drehen Sie das Handrad "Klemmen" leicht in Richtung "Zu" um die Faser einzuklemmen.



19. Drehen Sie das Handrad "Ritzen" langsam von der Stellung "0" auf die Stellung "2".



20. Drehen Sie das Handrad "Klemmen" in Richtung "Auf" und entnehmen Sie den Glasfaserrest.
21. Entriegeln Sie den Steckverbinder und ziehen Sie ihn ab.



22. Begutachten Sie den konfektionierten Stecker mit dem Mikroskop.
23. Danach stecken Sie die Staubschutzkappe auf die Ferrule.



Die Steckeroberfläche ist in Ordnung. Geringe Unregelmäßigkeiten in der Randzone sind ohne Bedeutung.

24. Reinigen Sie einen verschmutzten Stecker mittels fusselfreier Reinigungstücher.



Stark unregelmäßige Bruchkanten und ungleichmäßige Lichtverteilung zeigen eine beschädigte Steckeroberfläche an.

25. Wiederholen Sie die Steckerkonfektionierung.

Hinweis

Sollten sich zunehmend unregelmäßige Bruchkanten ergeben, so ist das Cleavetool zur Überprüfung einzusenden. Bei ordnungsgemäßem Gebrauch können bis zu 2000 Konfektionierungen durchgeführt werden.

Wenden Sie sich für die Rücksendung an ihren Siemens Ansprechpartner.

Weitere Informationen

Weitere Informationen zu den hier beschriebenen Leitungen, Steckern und Werkzeugen finden Sie im Katalog IK PI.

D.3 Montageanleitung für SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic mit Simplex-Steckern

Hantierungshinweise

ACHTUNG

Beachten Sie bitte folgende Hantierungshinweise, um Beschädigungen zu vermeiden:

- Stellen Sie sicher, dass die ausgewählte Leitung für Ihren Einsatzbereich geeignet ist. Zu prüfen sind z. B.:
  - Erforderlicher Temperaturbereich
  - Beständigkeit der Mantelmaterialien gegenüber Chemikalien, Wasser, Ölen, Nagetieren usw., denen die Leitung in Ihrer Anwendung ausgesetzt ist
  - Erforderliche mechanische Eigenschaften (Biegeradien, Zugbeanspruchung, Querdruck)
  - Anforderungen an das Brandverhalten der Leitung
  - Eignung der Leitung inklusive Anschlusstechnik für die zu verbindenden Geräte
- Setzen Sie im Zweifelsfall eine Spezialleitung ein, die Ihre Anforderungen erfüllt. Ihr SIMATIC NET Ansprechpartner in der Siemens-Zweigniederlassung berät Sie gerne.
- Überschreiten Sie niemals die im Datenblatt der verwendeten Leitung angegebenen maximal zulässigen Kräfte (Zugbelastung, Querdruck usw.). Ein unzulässiger Querdruck kann z. B. durch die Verwendung von Schraubschellen zur Befestigung der Leitung entstehen.
- Setzen Sie die PCF Fibre Optic Leitungen nur zusammen mit Geräten ein, die für diese Leitungen zugelassen sind. Beachten Sie die maximal zulässigen Leitungslängen.
- Stellen Sie sicher, dass beim Ablängen von Leitungsstücken keine Schlaufen entstehen und dass die Leitung nicht in sich verdreht wird. Schlaufen und Torsion können unter Zugbelastung zu Knicken bzw. Rissen und damit zur Beschädigung der Leitung führen.
- Befolgen Sie die in dieser Montageanleitung beschriebenen Arbeitsschritte und setzen Sie nur die hier angegebenen Werkzeuge ein.
- Stellen Sie die Schnitttiefe des Kabelmessers (Bestandteil des Stripping Tool Sets, Best.-Nr. 6GK1 905-6PA10) vor Gebrauch auf eine Tiefe von 1,5 mm ein.
  Die Schnitttiefe wird mit der Stellschraube am Griffende justiert:
  - Drehung der Stellschraube im Uhrzeigersinn vergrößert die Schnitttiefe
  - Drehung der Stellschraube gegen den Uhrzeigersinn verringert die Schnitttiefe
- Achten Sie darauf, dass Außen- und Adernmäntel der Leitung und die PCF-Lichtwellenleiter- Fasern keine Beschädigungen aufweisen.

ACHTUNG
Beachten Sie bitte folgende Hantierungshinweise, um Beschädigungen zu vermeiden: • Verwenden Sie zum Abisolieren des Adernmantels nur die mit AWG 16 bezeichnete Öffnung der Abisolierzange. • Kerben oder Kratzer können zu Lichtaustritt und damit zu erhöhten Dämpfungswerten und Streckenausfall führen. An diesen Stellen können außerdem mit der Zeit Faserbrüche entstehen und zum Ausfall des Netzes führen. • Führen Sie den Schleif- und Poliervorgang nur unter leichtem Druck des Steckers auf die Folie durch, um ein Verschmelzen von Stecker- und Faserkunststoff zu vermeiden. • Stellen Sie sicher, dass beim Schleif- und Poliervorgang die Biegeradien eingehalten werden, insbesondere wenn Leitungen zur mechanischen Zugentlastung abgefangen werden. Sorgen Sie in diesem Fall für eine ausreichend große Peitschenlänge. • Auf der Unterseite des Schleifhalters befinden sich 4 Vertiefungen. Erneuern Sie den Schleifhalter, sobald eine der Vertiefungen nicht mehr sichtbar ist. • Stecken Sie niemals verschmutzte Stecker oder Stecker mit aus der Stirnfläche hervorstehenden Fasern in die Gerätebuchsen. Die optischen Sende- und Empfangselemente können hierdurch zerstört werden. • Achten Sie bei der Montage von Steckadaptern und beim Anschluss der Leitung darauf, dass Sende- und Empfangsdaten in der Leitung gekreuzt werden. • Steckadapter sind für das einmalige Einlegen der konfektionierten Adern ausgelegt. Falls einmal eingelegte Adern wieder entnommen werden, darf der gebogene Adernbereich nicht wiederverwendet werden. Schneiden Sie den gebogenen Adernbereich ab und konfektionieren Sie die Simplex-Stecker erneut.

Konfektionierung

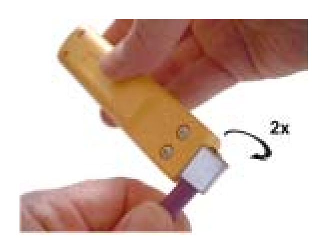
Tabelle D- 1 Schnitttiefe des Kabelmessers einstellen

	1. Stellen Sie die Schnitttiefe des Kabelmessers zum Absetzen des Außenmantels der SIMATIC NET PLASTIC FIBER OPTIC Standardleitung auf eine Tiefe von 1,5 mm ein. Führen Sie hierzu die nachfolgend beschriebenen Schritte durch.
	2. Die Schnitttiefe wird mit der Stellschraube am Griffende justiert: • Drehung der Stellschraube im Uhrzeigersinn vergrößert die Schnitttiefe • Drehung der Stellschraube gegen den Uhrzeigersinn verringert die Schnitttiefe



3. Probeschnitt durchführen

   Haltebügel des Kabelmessers in Pfeilrichtung drücken.
   Leitung einlegen.



4. Zweimal rundschneiden.



5. Außenmantel zum Leitungsende längsschneiden.



6. Mantel ablösen

   Falls er sich nur sehr schwer ablösen lässt, ist die Schnitttiefe zu gering. In diesem Fall die Schnitttiefe durch Drehung der Stellschraube unten am Kabelmesser im Uhrzeigersinn vergrößern.
   Schnitttiefe mit weiterem Probeschnitt überprüfen.

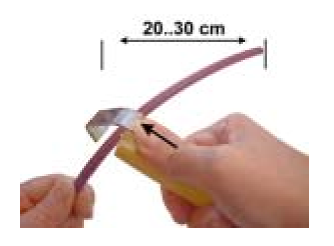


7. Bei Verletzung der Folie und der Aderinnenmäntel ist die Schnitttiefe zu tief eingestellt. In diesem Fall die Schnitttiefe durch Drehung der Stellschraube unten am Kabelmesser gegen den Uhrzeigersinn verringern.
   Schnitttiefe mit weiterem Probeschnitt überprüfen.



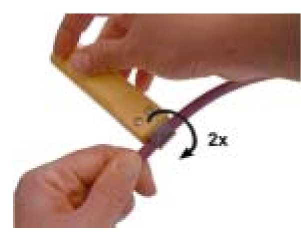
8. Bild der Mantelschnittfläche eines korrekt eingestellten Kabelmessers.

Tabelle D- 2 Absetzen des Außenmantels der SIMATIC NET PLASTIC FIBER OPTIC Standardleitung



1. Haltebügel des Kabelmessers in Pfeilrichtung drücken. Leitung 20 cm tief (bei Steckadaptermontage 30 cm tief) einlegen.

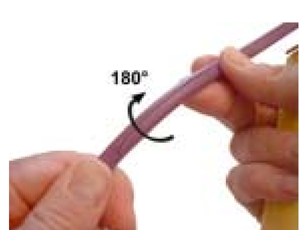
Hinweis: Das Kabelmesser muss auf eine Schnitttiefe von 1,5 mm eingestellt sein.



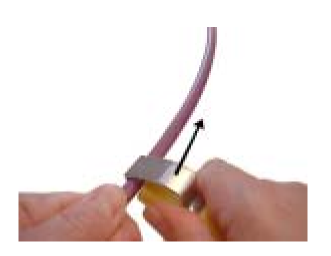
2. Zweimal rundschneiden.



3. Außenmantel zum Leitungsende längsschneiden.



4. Einen zweiten Längsschnitt auf der gegenüberliegenden Mantelseite durchführen. Hierzu zunächst die Leitung um 180 ° drehen.



5. Anschließend 2. Längsschnitt ab der Rundschnittstelle zum Leitungsende durchführen.



6. Außenmantel, Kevlarfäden und Folie vom Leitungsende zur Rundschnittstelle hin von der schwarzen und der orange
LWL-Ader abstreifen.



7. Mantelreste, Kevlarfäden und Folienreste mit Schere abschneiden.



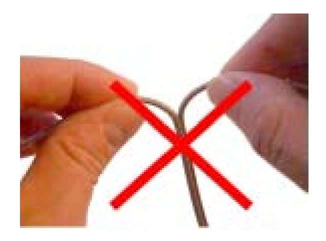
8. Standardleitung mit abgesetztem Außenmantel.

Tabelle D- 3 Aufteilen der SIMATIC NET PLASTIC FIBER OPTIC Duplex-Ader



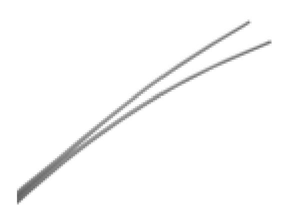
1. Scharfes Messer 20 cm (bei Steckadaptermontage 30 cm) vom Ende entfernt in der Vertiefung zwischen den beiden Adern ansetzen und Duplex-Ader bis zum Ende aufteilen.

Achtung: Der Mantel jeder einzelnen Ader darf nicht verletzt werden.



2. Achtung:

Adern nicht von Hand aufteilen, da hierdurch schnell der minimale Biegeradius der Adern unterschritten wird.

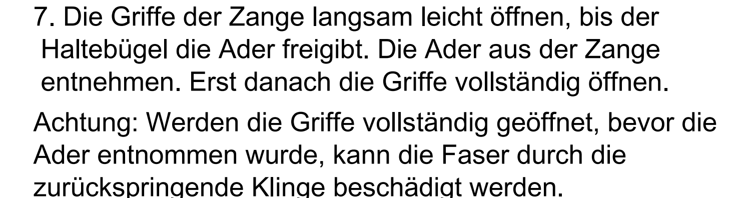


3. Aufgeteilte Duplex-Ader

Tabelle D- 4 Abisolieren des Adernmantels

	1. Zum Abisolieren der Plastik-LWL-Adern die SIMATIC NET Rundschnittzange (im Stripping Tool Set enthalten) verwenden.
	2. Wichtiger Hinweis: Es muss die mit AWG 16 beschriftete Öffnung (1,5 mm Ø) verwendet werden. Kleinere Öffnungen führen zur Beschädigung der Faser und dürfen daher nicht benutzt werden.
	3. Die Ader in die mit AWG 16 beschriftete Öffnung einlegen. Die Ader muss ca. 5 mm über die Klinge hinausstehen.
	4. Die beiden Griffe der Zange fest zusammendrücken und zusammengedrückt halten.
	5. Die Ader wird dabei automatisch vom Haltebügel der Zange festgehalten...
	6. ...und der Adernmantel abgesetzt.





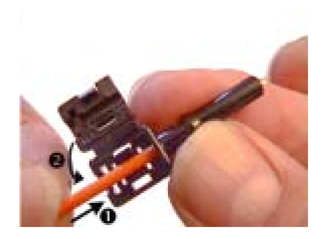
7. Die Griffe der Zange langsam leicht öffnen, bis der Haltebügel die Ader freigibt. Die Ader aus der Zange entnehmen. Erst danach die Griffe vollständig öffnen.

Achtung: Werden die Griffe vollständig geöffnet, bevor die Ader entnommen wurde, kann die Faser durch die zurückspringende Klinge beschädigt werden.



8. Arbeitsschritte bei zweiter Ader wiederholen.

Tabelle D- 5 Simplex-Stecker montieren

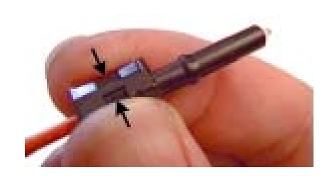


1. Ader in Simplex-Stecker bis zum Anschlag einführen ① und Griffhälfte umklappen ②.

Achtung: Faser muss aus der Steckerstirnfläche mindestens 1,5 mm herausstehen.



2. Griffhälften fest zusammenpressen bis Haken hörbar einrastet.





3. Arbeitsschritte bei der zweiten Ader wiederholen.

Achtung: Stecker noch nicht in Gerätebuchsen einstecken, durch die herausstehenden Fasern können die Sende- und Empfangselemente beschädigt werden.

Tabelle D- 6 Simplex-Stecker schleifen und polieren

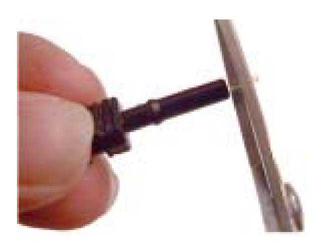
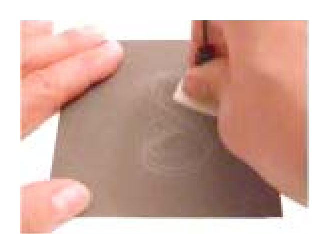
	1. Die aus der Steckerstirnfläche herausstehende Faser mit einer Schere auf 1,5 mm Länge kürzen.
	2. Simplex-Stecker bis zum Anschlag in den Schleifhalter einschieben.
	3. In Bewegungen in Form einer "8" mit Schleifpapier (Körnung 600) auf einer planen und festen Unterlage herausstehende Faser abschleifen.
	4. Der Schleifvorgang ist beendet, wenn die Faser plan mit Stirnfläche abschließt. Entfernen Sie den Abrieb von der Unterseite des Schleifhalters und von der Steckerstirnfläche mit einem sauberen Tuch.
	5. Anschließend Steckeroberfläche in Bewegungen in Form einer "8" auf der rosa Polierfolie (rauhe Seite) polieren. Es werden ca. 25 Durchläufe benötigt. Der Poliervorgang bewirkt eine Reduzierung der Dämpfung um ca. 2 dB (entspricht ca. 10 m Leitungslänge). Er kann bei kurzer Leitungslänge entfallen.
	6. Arbeitsschritte mit zweitem Stecker wiederholen und Steckeroberflächen mit sauberem Tuch reinigen.

Tabelle D- 7 Steckadapter montieren
(nur bei integrierten optischen Schnittstellen wie z. B. IM 153-2 FO und IM 467 FO)

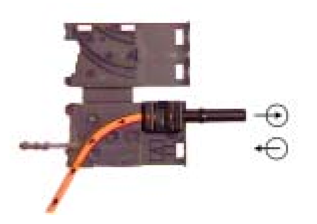
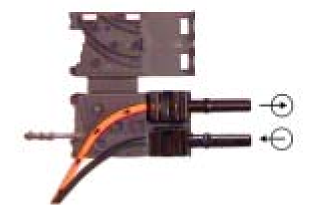
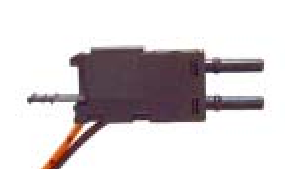
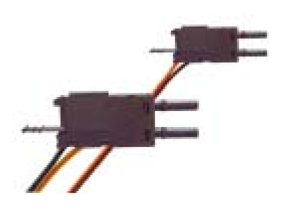
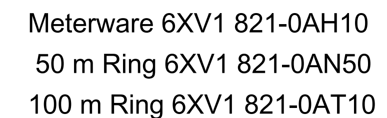
	1. Den Stecker der mit einem Pfeil markierten orange Ader in diejenige Halterung einlegen, deren Dreieckssymbol in dieselbe Richtung zeigt. Achtung: Das Scharnier des Simplex-Steckers muss im Innern des Steckadapters liegen.
	2. Den Stecker mit der schwarzen Ader in die noch freie Halterung einlegen. Achtung: Auch hier muss das Scharnier des Simplex-Steckers im Innern des Steckadapters liegen. Die beiden Scharniere dürfen nicht aus dem Steckadapter herausstehen.
	3. Die obere Steckadapterhälfte nach unten umklappen.
	4. Beide Hälften fest zusammenpressen bis sie hörbar einrasten.
	5. Fertig montierter Steckadapter.
	6. Beidseitig mit Steckadaptern versehene Leitung mit gekreuzten Adernpaaren.

Tabelle D- 8 Anschlusshilfe der SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic Standardleitung bei Montage ohne Steckadapter

	1. Die Standardleitung besitzt eine Anschlusshilfe in Form von Pfeilmarkierungen auf der orangen Ader. Die Anschlusshilfe erleichtert die Zuordnung des Senders an einem Leitungsende zum Empfänger am anderen Leitungsende (Kreuzung der Adernpaare).
	2. Schließen Sie zuerst die orange Ader an: • Zeigt der Pfeil auf der orange Ader aus der Leitung heraus (Bild), dann schließen Sie diese Ader an den Empfänger an. Der Empfänger ist mit einem in einen Kreis hineinzeigenden Pfeil gekennzeichnet. • Zeigt der Pfeil auf der orange Ader in die Leitung hinein, dann schließen Sie diese Ader an den Sender an. Der Sender ist mit einem Pfeil markiert, der aus einem Kreis herauszeigt.
	3. Die schwarze Ader wird an die noch freie Buchse derselben LWL-Schnittstelle angeschlossen.

Tabelle D- 9 Leitungen, Werkzeuge und Zubehör

	SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic, Standardleitung I-VY4Y2P 980/1000 160A Robuste Rundleitung mit 2 Plastik-LWL-Adern, lila PVC-Außenmantel und PA-Innenmantel, ohne Stecker, für den Einsatz im Innenbereich. Meterware 6XV1 821-0AH10  50 m Ring 6XV1 821-0AN50 100 m Ring 6XV1 821-0AT10
	 SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic, Duplex-Ader I-VY2P 980/1000 150A Plastik-LWL mit 2 Adern, PVC-Mantel, ohne Stecker, für den Einsatz in Umgebungen mit geringen mechanischen Belastungen (z. B. innerhalb eines Schrankes oder für Testaufbauten im Labor), 50 m Ring 6XV1 821-2AN50





SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic,

Stripping Tool Set

Kabelmesser zum Entfernen des Außenmantels und Abisolierer (Rundschnittzange) zum Entfernen des Adernmantels bei SIMATIC NET Plastic Fiber Optic-Leitungen

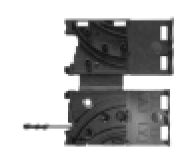
6GK1 905-6PA10



SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic, Plastik-Simplex-Stecker-/Poliersatz

100 Plastik-Simplex-Stecker und 5 Poliersets zur Konfektionierung von SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic Leitungen.

6GK1 901-0FB00-0AA0



Steckadapter

50er Pack zur Montage der Plastik-Simplex-Stecker in Verbindung mit z. B. IM 467 FO und IM 153-2 FO

6ES7 195-1BE00-0XA0

Weiteres handelsübliches Zubehör:

- Scharfe Schere zum Kürzen des Kevlar und der Fasern
- Scharfes Messer zum Teilen der Duplex-Ader
- Sauberes, weiches Tuch zum Reinigen des Schleifhalters und der Steckerstirnfläche

Weitere Informationen

Weitere Informationen zu den hier beschriebenen Leitungen, Steckern und Werkzeugen finden Sie im Katalog IK PI.

D.4 Montageanleitung für SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic mit BFOC-Steckern

Hantierungshinweise

ACHTUNG

Beachten Sie bitte folgende Hantierungshinweise, um Beschädigungen zu vermeiden:

- Stellen Sie sicher, dass die ausgewählte Leitung für Ihren Einsatzbereich geeignet ist. Zu prüfen sind z. B.:
  – Erforderlicher Temperaturbereich
  – Beständigkeit der Mantelmaterialien gegenüber Chemikalien, Wasser, Ölen, Nagetieren usw., denen die Leitung in Ihrer Anwendung ausgesetzt ist
  – Erforderliche mechanische Eigenschaften (Biegeradien, Zugbeanspruchung, Querdruck)
  – Anforderungen an das Brandverhalten der Leitung
  – Eignung der Leitung inklusive Anschlusstechnik für die zu verbindenden Geräte
- Setzen Sie im Zweifelsfall eine Spezialleitung ein, die Ihre Anforderungen erfüllt. Ihr SIMATIC NET Ansprechpartner in der Siemens-Zweigniederlassung berät Sie gerne.
- Überschreiten Sie niemals die im Datenblatt der verwendeten Leitung angegebenen maximal zulässigen Kräfte (Zugbelastung, Querdruck usw.). Ein unzulässiger Querdruck kann z. B. durch die Verwendung von Schraubschellen zur Befestigung der Leitung entstehen.
- Setzen Sie die PCF Fibre Optic Leitungen nur zusammen mit Geräten ein, die für diese Leitungen zugelassen sind. Beachten Sie die maximal zulässigen Leitungslängen.
- Stellen Sie sicher, dass beim Ablängen von Leitungsstücken keine Schlaufen entstehen und dass die Leitung nicht in sich verdreht wird. Schlaufen und Torsion können unter Zugbelastung zu Knicken bzw. Rissen und damit zur Beschädigung der Leitung führen.
- Befolgen Sie die in dieser Montageanleitung beschriebenen Arbeitsschritte und setzen Sie nur die hier angegebenen Werkzeuge ein.
- Stellen Sie die Schnitttiefe des Kabelmessers (Bestandteil des Stripping Tool Sets, Best.-Nr. 6GK1 905-6PA10) vor Gebrauch auf eine Tiefe von 1,5 mm ein.
  Die Schnitttiefe wird mit der Stellschraube am Griffende justiert:
  – Drehung der Stellschraube im Uhrzeigersinn vergrößert die Schnitttiefe
  – Drehung der Stellschraube gegen den Uhrzeigersinn verringert die Schnitttiefe
- Achten Sie darauf, dass Außen- und Adernmäntel der Leitung und die PCF-Lichtwellenleiter- Fasern keine Beschädigungen aufweisen.

ACHTUNG
Beachten Sie bitte folgende Hantierungshinweise, um Beschädigungen zu vermeiden: • Verwenden Sie zum Abisolieren des Adernmantels nur die mit AWG 16 bezeichnete Öffnung der Abisolierzange. • Kerben oder Kratzer können zu Lichtaustritt und damit zu erhöhten Dämpfungswerten und Streckenausfall führen. An diesen Stellen können außerdem mit der Zeit Faserbrüche entstehen und zum Ausfall des Netzes führen. • Führen Sie den Schleif- und Poliervorgang nur unter leichtem Druck des Steckers auf das Schleifpapier durch, um ein Verschmelzen von Metallpartikeln und Faserkunststoff zu vermeiden. • Stecken Sie niemals verschmutzte Stecker oder Stecker mit aus der Stirnfläche hervorstehenden Fasern in die Gerätebuchsen. Die optischen Sende- und Empfangselemente können hierdurch zerstört werden. • Achten Sie beim Anschluss der Leitung darauf, dass Sende- und Empfangsdaten in der Leitung gekreuzt werden.

Konfektionierung

Tabelle D- 10 Schnitttiefe des Kabelmessers einstellen

	1. Stellen Sie die Schnitttiefe des Kabelmessers zum Absetzen des Außenmantels der SIMATIC NET PLASTIC FIBER OPTIC Standardleitung auf eine Tiefe von 1,5 mm ein. Führen Sie hierzu die nachfolgend beschriebenen Schritte durch.
	2. Die Schnitttiefe wird mit der Stellschraube am Griffende justiert: • Drehung der Stellschraube im Uhrzeigersinn vergrößert die Schnitttiefe • Drehung der Stellschraube gegen den Uhrzeigersinn verringert die Schnitttiefe
	3. Probeschnitt durchführen Haltebügel des Kabelmessers in Pfeilrichtung drücken. Leitung einlegen.



4. Zweimal rundschneiden.



5. Außenmantel zum Leitungsende längsschneiden.



6. Mantel ablösen

   Falls er sich nur sehr schwer ablösen lässt, ist die Schnitttiefe zu gering. In diesem Fall die Schnitttiefe durch Drehung der Stellschraube unten am Kabelmesser im Uhrzeigersinn vergrößern.
   Schnitttiefe mit weiterem Probeschnitt überprüfen.

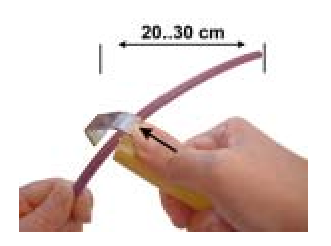
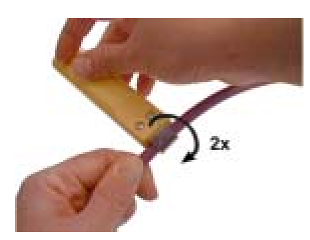
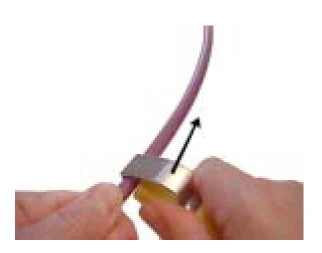


7. Bei Verletzung der Folie und der Aderinnenmäntel ist die Schnitttiefe zu tief eingestellt. In diesem Fall die Schnitttiefe durch Drehung der Stellschraube unten am Kabelmesser gegen den Uhrzeigersinn verringern.
   Schnitttiefe mit weiterem Probeschnitt überprüfen.



8. Bild der Mantelschnittfläche eines korrekt eingestellten Kabelmessers.

Tabelle D- 11 Absetzen des Außenmantels der SIMATIC NET PLASTIC FIBER OPTIC Standardleitung

	1. Haltebügel des Kabelmessers in Pfeilrichtung drücken. Leitung 20 cm tief (bei Steckadaptermontage 30 cm tief) einlegen. Hinweis: Das Kabelmesser muss auf eine Schnitttiefe von 1,5 mm eingestellt sein.
	2. Zweimal rundschneiden.
	3. Außenmantel zum Leitungsende längsschneiden.
	4. Einen zweiten Längsschnitt auf der gegenüberliegenden Mantelseite durchführen. Hierzu zunächst die Leitung um 180 ° drehen.
	5. Anschließend 2. Längsschnitt ab der Rundschnittstelle zum Leitungsende durchführen.
	6. Außenmantel, Kevlarfäden und Folie vom Leitungsende zur Rundschnittstelle hin von der schwarzen und der orange LWL-Ader abstreifen.

	7. Mantelreste, Kevlarfäden und Folienreste mit Schere abschneiden.
	8. Standardleitung mit abgesetztem Außenmantel.

Tabelle D- 12 Aufteilen der SIMATIC NET PLASTIC FIBER OPTIC Duplex-Ader

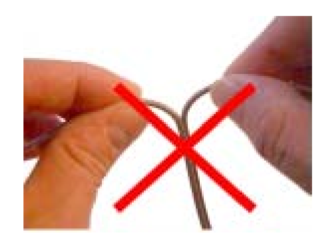
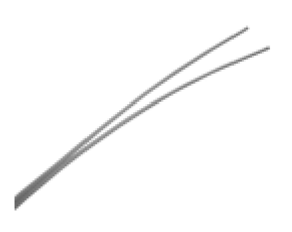
	1. Scharfes Messer 20 cm (bei Steckadaptermontage 30 cm) vom Ende entfernt in der Vertiefung zwischen den beiden Adern ansetzen und Duplex-Ader bis zum Ende aufteilen. Achtung: Der Mantel jeder einzelnen Ader darf nicht verletzt werden.
	2. Achtung: Adern nicht von Hand aufteilen, da hierdurch schnell der minimale Biegeradius der Adern unterschritten wird.
	3. Aufgeteilte Duplex-Ader

Tabelle D- 13 Abisolieren des Adernmantels

	1. Zum Abisolieren der Plastik-LWL-Adern die SIMATIC NET Rundschnittzange (im Stripping Tool Set enthalten) verwenden.
	2. Wichtiger Hinweis: Es muss die mit AWG 16 beschriftete Öffnung (1,5 mm Ø) verwendet werden. Kleinere Öffnungen führen zur Beschädigung der Faser und dürfen daher nicht benutzt werden.
	3. Die Ader in die mit AWG 16 beschriftete Öffnung einlegen. Die Ader muss ca. 10 mm über die Klinge hinausstehen.
	4. Die beiden Griffe der Zange fest zusammendrücken und zusammengedrückt halten.
	5. Die Ader wird dabei automatisch vom Haltebügel der Zange festgehalten...
	6. ...und der Adernmantel abgesetzt.



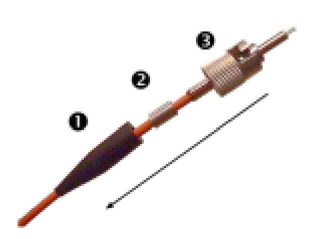
7. Die Griffe der Zange langsam leicht öffnen, bis der Haltebügel die Ader freigibt. Die Ader aus der Zange entnehmen. Erst danach die Griffe vollständig öffnen.

Achtung: Werden die Griffe vollständig geöffnet, bevor die Ader entnommen wurde, kann die Faser durch die zurückspringende Klinge beschädigt werden.



8. Arbeitsschritte bei zweiter Ader wiederholen.

Tabelle D- 14 BFOC-Stecker crimpen



1. Schwarze Knickschutztülle ①, kurze Crimphülse ② und Steckerkörper ③ auf die abisoliere Ader aufschieben.

Achtung: Faser muss mindestens 1 mm aus der Steckerstirnfläche herausstehen.



2. Crimphülse bis zum Anschlag auf den Steckerkörper aufschieben.



3. Griffe der Crimpzange zum Öffnen des Werkzeugs fest zusammendrücken.



4. Crimphülse in vordere Öffnung (Sechskant 3,25 mm) einlegen.

Achten Sie darauf, dass die Crimphülse vollständig in der Zange liegt.



5. Griffe der Crimpzange fest zusammendrücken. Der Steckerkörper wird mit der Ader und der Crimphülse fest zusammengefügt.

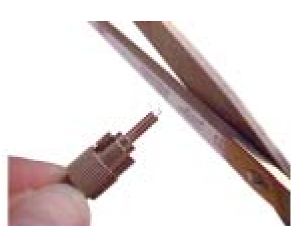
Hinweis: Die Zange lässt sich erst dann wieder öffnen, wenn der erforderliche Anpressdruck erreicht ist.



6. Crimpzange öffnen und Ader entnehmen.



7. Knickschutztülle bis zum Anschlag auf den Steckerkörper aufschieben.



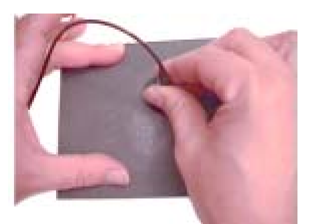
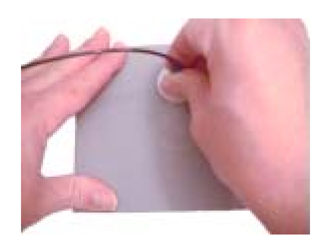
8. Das aus der Steckerstirnfläche herausstehende Faserende mit einer Schere auf ca. 0,5 mm Länge kürzen.



9. Arbeitsschritte bei der zweiten Ader wiederholen.

Achtung: Stecker noch nicht in Gerätebuchsen einstecken, durch die aus der Steckerstirnfläche herausstehenden Fasern können die Sende- und Empfangselemente beschädigt werden.

Tabelle D- 15 BFOC-Stecker schleifen und polieren

	1. Zum Vorschleifen den BFOC-Stecker in die schwarze Polierscheibe einsetzen.
	2. In Bewegungen in Form einer "8" mit Schleifpapier (Körnung 400) auf einer planen und festen Unterlage herausstehende Faser abschleifen. Dabei den Stecker leicht gegen das Schleifpapier drücken.
	3. Stecker aus der Polierscheibe entnehmen und Abrieb mit einem weichen, fusselfreien Tuch entfernen.
	4. Zum Polieren den Stecker in die weiße Polierscheibe einsetzen.
	5. Anschließend Steckeroberfläche in Bewegungen in Form einer "8" auf einer planen und festen Unterlage mit dem hellgrauen Polierpapier (Körnung 1500) polieren. Dabei den Stecker leicht gegen das Polierpapier drücken. Es werden ca. 25 Durchläufe benötigt.



6. Stecker aus der Polierscheibe entnehmen und Abrieb mit einem weichen, fusselfreien Tuch entfernen.



7. Die Arbeitsschritte mit dem zweiten Stecker wiederholen.

Tabelle D- 16 Anschlusshilfe der SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic Standardleitung



1. Die Standardleitung besitzt eine Anschlusshilfe in Form von Pfeilmarkierungen auf der orange Ader.

Die Anschlusshilfe erleichtert die Zuordnung des Senders an einem Leitungsende zum Empfänger am anderen Leitungsende (Kreuzung der Adernpaare).



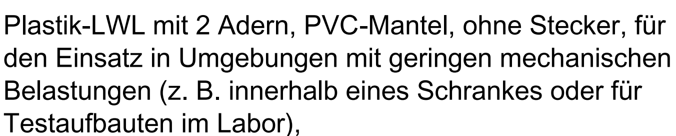
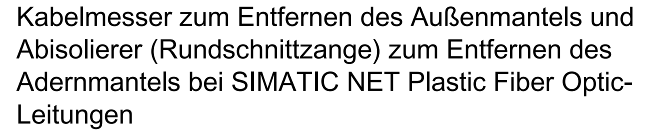
2. Schließen Sie zuerst die orange Ader an:

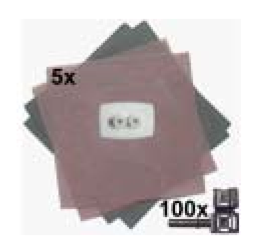
- Zeigt der Pfeil auf der orange Ader aus der Leitung heraus, dann schließen Sie diese Ader an den Empfänger an. Der Empfänger ist mit einem in einen Kreis hineinzeigenden Pfeil gekennzeichnet.
- Zeigt der Pfeil auf der orange Ader in die Leitung hinein, dann schließen Sie diese Ader an den Sender an. Der Sender ist mit einem Pfeil markiert, der aus einem Kreis herauszeigt.



3. Die schwarze Ader wird an die noch freie Buchse derselben
LWL-Schnittstelle angeschlossen.

Tabelle D- 17 Leitungen, Werkzeuge und Zubehör

	SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic, Standardleitung I-VY4Y2P 980/1000 160A Robuste Rundleitung mit 2 Plastik-LWL-Adern, lila PVC-Außenmantel und PA-Innenmantel, ohne Stecker, für den Einsatz im Innenbereich. Meterware 6XV1 821-0AH10 50 m Ring 6XV1 821-0AN50 100 m Ring 6XV1 821-0AT10
	 SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic, Duplex-Ader I-VY2P 980/1000 150A  Plastik-LWL mit 2 Adern, PVC-Mantel, ohne Stecker, für den Einsatz in Umgebungen mit geringen mechanischen Belastungen (z. B. innerhalb eines Schrankes oder für Testaufbauten im Labor), 50 m Ring 6XV1 821-2AN50
	SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic, Stripping Tool Set  Kabelmesser zum Entfernen des Außenmantels und Abisolierer (Rundschnittzange) zum Entfernen des Adernmantels bei SIMATIC NET Plastic Fiber Optic-Leitungen  6GK1 905-6PA10
	SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic, Crimpzange BFOC Zur BFOC-Stecker-Montage an PROFIBUS Plastic Fiber Optic-Leitungen. 6GK1 905-6PB00
	SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic, Steckersatz BFOC 20 Stück BFOC-Stecker zur Konfektionierung von PROFIBUS Plastic Fiber Optic-Leitungen für OLM/P. 6GK1 905-1PA00



SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic, Plastik-Simplex-Stecker-/Poliersatz

100 Plastik-Simplex-Stecker und 5 Poliersets zur Konfektionierung von SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic Leitungen.

6GK1 901-0FB00-0AA0

Weiteres handelsübliches Zubehör:

- Scharfe Schere zum Kürzen des Kevlars und der Fasern
- Scharfes Messer zum Teilen der Duplex-Ader
- Sauberes, weiches Tuch zum Reinigen des Schleifhalters und der Steckerstirnfläche

Weitere Informationen

Weitere Informationen zu den hier beschriebenen Leitungen, Steckern und Werkzeugen finden Sie im Katalog IK PI.

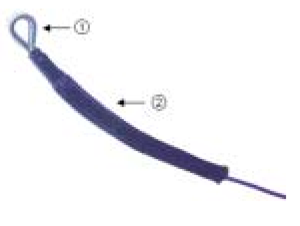
D.5 Verwendungshinweise für die Einzughilfe der SIMATIC NET PROFIBUS PCF Fiber Optic Standardleitung

Hantierungshinweise

ACHTUNG
Beachten Sie bitte folgende Hantierungshinweise, um Beschädigungen zu vermeiden: • Stellen Sie sicher, dass die ausgewählte Leitung für Ihren Einsatzbereich geeignet ist. Zu prüfen sind z. B.: – Erforderlicher Temperaturbereich – Beständigkeit der Mantelmaterialien gegenüber Chemikalien, Wasser, Ölen, Nagetieren usw., denen die Leitung in Ihrer Anwendung ausgesetzt ist – Erforderliche mechanische Eigenschaften (Biegeradien, Zugbeanspruchung, Querdruck) – Anforderungen an das Brandverhalten der Leitung – Eignung der Leitung inklusive Anschlusstechnik für die zu verbindenden Geräte • Setzen Sie im Zweifelsfall eine Spezialleitung ein, die Ihre Anforderungen erfüllt. Ihr SIMATIC NET Ansprechpartner in der Siemens-Zweigniederlassung berät Sie gerne. • Überschreiten Sie niemals die im Datenblatt der verwendeten Leitung angegebenen maximal zulässigen Kräfte (Zugbelastung, Querdruck usw.). Ein unzulässiger Querdruck kann z. B. durch die Verwendung von Schraubschellen zur Befestigung der Leitung entstehen. • Verwenden Sie zum Einziehen des PCF Standardleitung immer die Einzughilfe. Ziehen Sie die Leitung niemals an Steckern oder freiliegenden Adern ein. • Setzen Sie die PCF Fibre Optic Leitungen nur zusammen mit Geräten ein, die für diese Leitungen zugelassen sind. Beachten Sie die maximal zulässigen Leitungslängen. • Stellen Sie sicher, dass beim Ablängen von Leitungsstücken keine Schlaufen entstehen und dass die Leitung nicht in sich verdreht wird. Schlaufen und Torsion können unter Zugbelastung zu Knicken bzw. Rissen und damit zur Beschädigung der Leitung führen. • Befolgen Sie die in dieser Montageanleitung beschriebenen Arbeitsschritte und setzen Sie nur die hier angegebenen Werkzeuge ein. • Achten Sie darauf, dass Außen- und Adernmäntel der Leitung keine Beschädigungen aufweisen. • Stecken Sie niemals verschmutzte Stecker oder Stecker mit aus der Stirnfläche hervorstehenden Fasern in die Gerätebuchsen. Die optischen Sende- und Empfangselemente können hierdurch zerstört werden. • Achten Sie beim Anschluss der Leitung darauf, dass Sende- und Empfangsdaten in der Leitung gekreuzt werden.

Konfektionierung

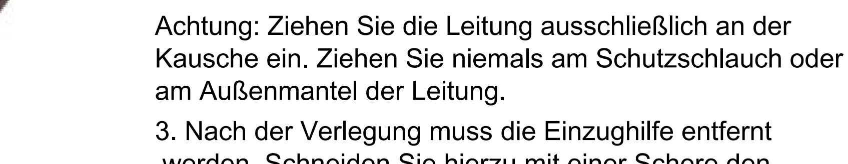
Tabelle D- 18 Verwendung der Einzughilfe



1. Die SIMATIC NET PCF Fiber Optic Standardleitung ist einseitig mit einer Einzughilfe ausgestattet. Sie besteht aus Kausche ① und Schutzschlauch ②.



2. Die Kausche nimmt die Zugkräfte auf und überträgt sie auf die Kevlarfäden (Zugentlastungselemente) der PCF Standardleitung. Der Schutzschlauch umhüllt die mit Steckern
konfektionierten Adern und verhindert ein Abknicken.



Achtung: Ziehen Sie die Leitung ausschließlich an der Kausche ein. Ziehen Sie niemals am Schutzschlauch oder am Außenmantel der Leitung.



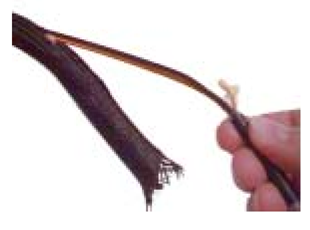
3. Nach der Verlegung muss die Einzughilfe entfernt werden. Schneiden Sie hierzu mit einer Schere den Schutzschlauch vom hinteren Ende ca. 10 cm tief auf.

Achtung: Verletzen Sie keinesfalls die unter dem Schutzschlauch liegenden Adern.



4. Legen Sie die Adern vom Schutzschlauch frei und durchtrennen Sie mit einer Schere die Kevlarfäden.

Achtung: Durchtrennen Sie niemals die schwarze oder die orange Ader.



5. Ziehen Sie vorsichtig die Einzughilfe an der Kausche vom Leitungsende ab.



6. Fertig.

Tabelle D- 19 Anschlusshilfe der SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic Standardleitung

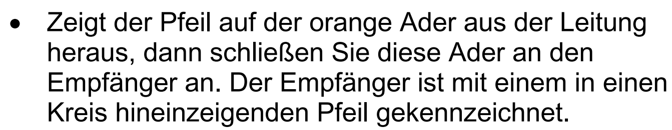
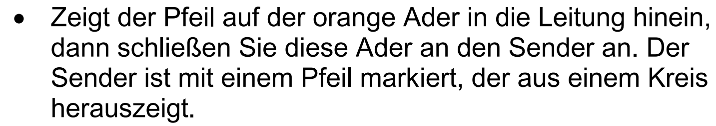
	1. Die PCF Standardleitung besitzt eine Anschlusshilfe in Form von Pfeilmarkierungen auf der orangen Ader. Die Anschlusshilfe erleichtert die Zuordnung des Senders an einem Leitungsende zum Empfänger am anderen Leitungsende (Kreuzung der Adernpaare). Entfernen Sie unmittelbar vor dem Anschluss des Steckers an die Buchse die Staubschutzkappe.
	 2. Schließen Sie zuerst die orange Ader an:  • Zeigt der Pfeil auf der orange Ader aus der Leitung heraus, dann schließen Sie diese Ader an den Empfänger an. Der Empfänger ist mit einem in einen Kreis hineinzeigenden Pfeil gekennzeichnet.  • Zeigt der Pfeil auf der orange Ader in die Leitung hinein, dann schließen Sie diese Ader an den Sender an. Der Sender ist mit einem Pfeil markiert, der aus einem Kreis herauszeigt.
	3. Die schwarze Ader wird an die noch freie Buchse derselben LWL-Schnittstelle angeschlossen.

Tabelle D- 20 Bestelldaten



SIMATIC NET PROFIBUS PCF Fiber Optic, Standardleitung

I-VY2K 200/230 10A17 + 8B20

PCF-LWL mit 2 Adern, PVC-Außenmantel, zur Überbrückung großer Entfernungen bis 400 m, konfektioniert mit **2x2 BFOC-Steckern**, Peitschenlänge je 20 cm, mit einseitig montierter Einzughilfe, zur Verbindung von OLM/P.

Vorzugslängen*

75 m 6XV1 821-1BN75

100 m 6XV1 821-1BT10

150 m 6XV1 821-1BT15

200 m 6XV1 821-1BT20

250 m 6XV1 821-1BT25

300 m 6XV1 821-1BT30

400 m 6XV1 821-1BT40

*weitere Längen auf Anfrage

SIMATIC NET PROFIBUS PCF Fiber Optic, Standardleitung

I-VY2K 200/230 10A17 + 8B20

PCF-LWL mit 2 Adern, PVC-Außenmantel, zur Überbrückung großer Entfernungen bis 300 m, konfektioniert mit **2x2 Simplex-Steckern**, Peitschenlänge je 30 cm, mit einseitig montierter Einzughilfe, zur Verbindung von Geräten mit integrierten optischen Schnittstellen und OBT.

Vorzugslängen*

50 m 6XV1 821-1CN50

75 m 6XV1 821-1CN75

100 m 6XV1 821-1CT10

150 m 6XV1 821-1CT15

200 m 6XV1 821-1CT20

250 m 6XV1 821-1CT25

300 m 6XV1 821-1CT30

*weitere Längen auf Anfrage

*Hinweis:

Weitere Längen und ergänzende Komponenten zum SIMATIC NET Verkabelungsspektrum können Sie bei Ihrem Ansprechpartner vor Ort bestellen.

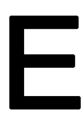
Technische Beratung erhalten Sie bei:

I IA SE IP S BD 1
Hr. Jürgen Hertlein
Tel.: +49 (911) 750-4465
Fax: +49 (911) 750-9991
juergen.hertlein@siemens.com (mailto:juergen.hertlein@siemens.com)

Weitere Informationen

Weitere Informationen zu den hier beschriebenen Leitungen, Steckern und Werkzeugen finden Sie im Katalog IK PI.

Schrankeinbau von Netzkomponenten



E.1 IP-Schutzarten

IP-Schutzarten

Elektrische Betriebsmittel sind in der Regel von einem schützenden Gehäuse umgeben. Dieses Gehäuse dient unter anderem dem

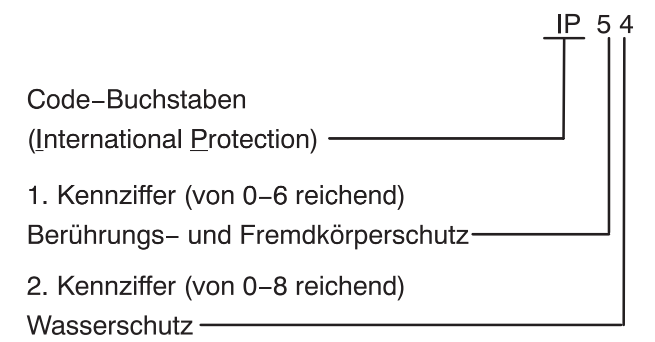
- Schutz von Personen gegen Berühren unter Spannung stehender oder sich bewegender Teile (Berührungsschutz)
- Schutz des Betriebsmittels gegen Eindringen fester Fremdkörper (Fremdkörperschutz)
- Schutz des Betriebsmittels gegen Eindringen von Wasser (Wasserschutz).

IEC 60529, EN 60529

Die Schutzart gibt an, in welchem Umfang ein Gehäuse die 3 oben genannten Schutzfunktionen erfüllt.

Die Schutzarten sind international einheitlich im "International Standard IEC 60529" bzw. der identischen Europäischen Norm EN 60529 festgelegt.

Die Angabe der Schutzart eines Gehäuses erfolgt in Form eines Kurzzeichens. Das Kurzzeichen besteht aus den stets gleich bleibenden Kennbuchstaben IP (International Protection) und daran angefügten Kennziffern für den Berührungs- und Fremdkörperschutz sowie dem Wasserschutz und wird wie folgt dargestellt:



Gelegentlich wird der Schutzgrad durch hinzufügen von Buchstaben zu den Kennziffern feiner spezifiziert.

Schutzumfang

Die verschiedenen Schutzgrade sind in unten stehender Tabelle in Kurzform wiedergegeben. Details sowie die exakten Prüfbedingungen der einzelnen Schutzgrade entnehmen Sie bitte den oben erwähnten Normen.

Tabelle E- 1 Schutzumfang bei Schutzarten (Kurzform)

Kennziffer	Berührungs- und Fremdkörperschutz	Wasserschutz
1	kein Schutz	kein Schutz
2	gegen Fremdkörper ≥ 50 mm Durchmesser	senkrecht fallende Tropfen
3	gegen Fremdkörper ≥ 12 mm Durchmesser	bei 15°schräg fallende Tropfen
4	gegen Fremdkörper ≥ 2,5 mm Durchmesser	Sprühwasser, schräg bis 60°
5	gegen Fremdkörper ≥ 1 mm Durchmesser	Spritzwasser aus beliebiger Richtung
6	Staubablagerungen	Strahlwasser- Wasserstrahl aus einer Düse
7	Staubeintritt (staubdicht)	starkes Strahlwasser
8	-	zeitweiliges Eintauchen bei festgelegtem Druck und Zeit
9	-	dauerndes Untertauchen bei festgelegtem Druck und Zeit

E.2 Schrankeinbau

Lüftungsöffnungen

Die Gehäuse der meisten SIMATIC NET Netzkomponenten sind mit Lüftungsöffnungen durchbrochen. Zur effektiveren Kühlung der enthaltenen Betriebselektronik kann Umgebungsluft durch das Gehäuse strömen. Die in den technischen Daten angegebenen maximalen Betriebstemperaturen gelten nur für den ungehinderten Luftstrom durch diese Lüftungsöffnungen.

Je nach Größe der Lüftungsöffnungen entsprechen solche Baugruppen den Schutzarten IP 20, IP 30 bis IP 40. Die genaue Schutzart einer SIMATIC NET-Komponente finden Sie in deren Betriebsanleitung.

Komponenten mit den erwähnten Schutzarten bieten keinen Schutz vor Staub und Wasser! Sollte die Aufstellumgebung einen solchen Schutz erfordern, so müssen Sie die Komponente in ein Zusatzgehäuse (z. B. Schaltschrank) mit entsprechend höherer Schutzart (z. B. IP 65/ IP 67) einbauen.

Beachten Sie beim Einbau in ein Zusatzgehäuse, dass Sie die Betriebsbedingungen der Komponente nicht verletzen!

Entwärmung

Beachten Sie, dass die Temperatur innerhalb des Zusatzgehäuses die zulässige Umgebungstemperatur der eingebauten Komponenten nicht überschreitet. Wählen Sie ein Gehäuse entsprechend Größe oder setzen Sie Wärmetauscher ein.

Außenaufstellung

Vermeiden Sie bei Außenaufstellung direkte Sonnenbestrahlung des Zusatzgehäuses. Dies kann zu einem erheblichen Temperaturanstieg im Innern führen.

Abstände

Halten Sie um eine Komponente herum genügend Freiraum ein, damit

- die Konvektionslüftung der Komponente nicht behindert wird
- mehrere Komponenten sich nicht gegenseitig unzulässig erwärmen
- genügend Platz zum Installieren von Anschlussleitungen bleibt
- genügend Platz für eine Demontage zu Wartungs- und Reparaturzwecken bleibt.

Hinweis

Unabhängig von der Schutzart des Gehäuses sind die elektrischen und optischen Schnittstellen immer empfindlich gegen

- mechanische Beschädigung
- Zerstörung durch elektrostatische Entladung bei Berührung
- Verschmutzung durch Staub und Flüssigkeiten

Verschließen Sie unbenutzte Schnittstellen deshalb immer mit den mitgelieferten Staubschutzkappen. Entfernen Sie diese erst unmittelbar vor dem Anschluss der Schnittstellenleitungen.

Normen

EN 60529:1991 Schutzarten durch Gehäuse (IP Code) (IEC 60529)

EN 60529:1989 Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)

Weiterführende Literatur

Klingberg, G.; Mähling, W.:

Schaltschrank- und Gehäuse-Klimatisierung in der Praxis mit EMV;

Heidelberg 1998

Maßbilder

F

F.1 Maßbilder der Busanschlussstecker

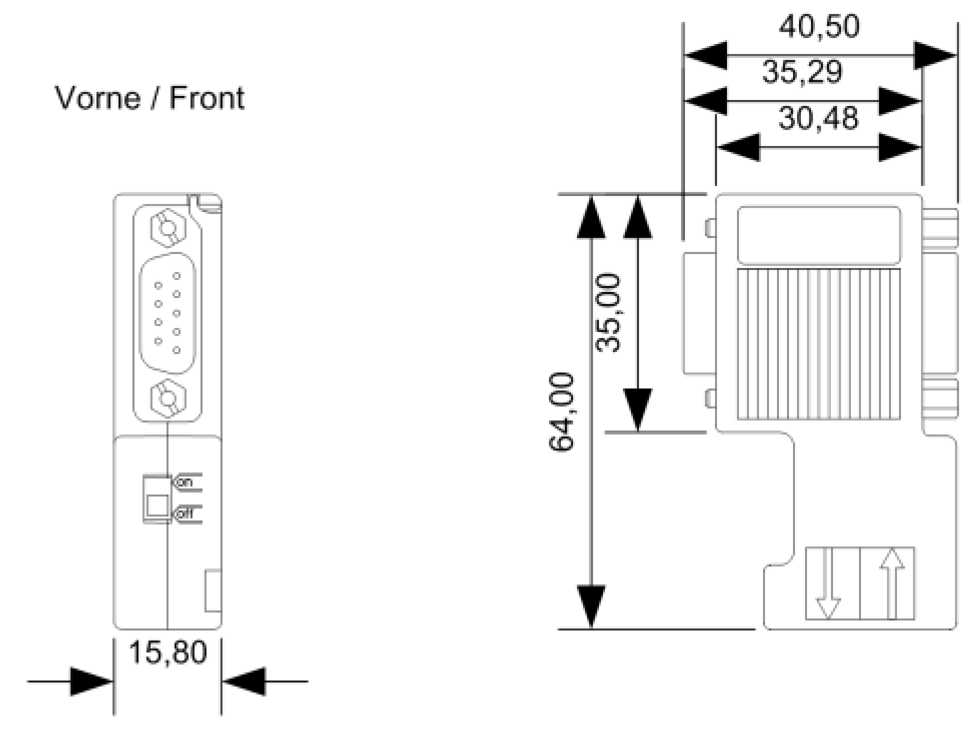


Bild F-1 Busanschlussstecker in IP 20 (6ES7 972-0Bx12-0XA0)

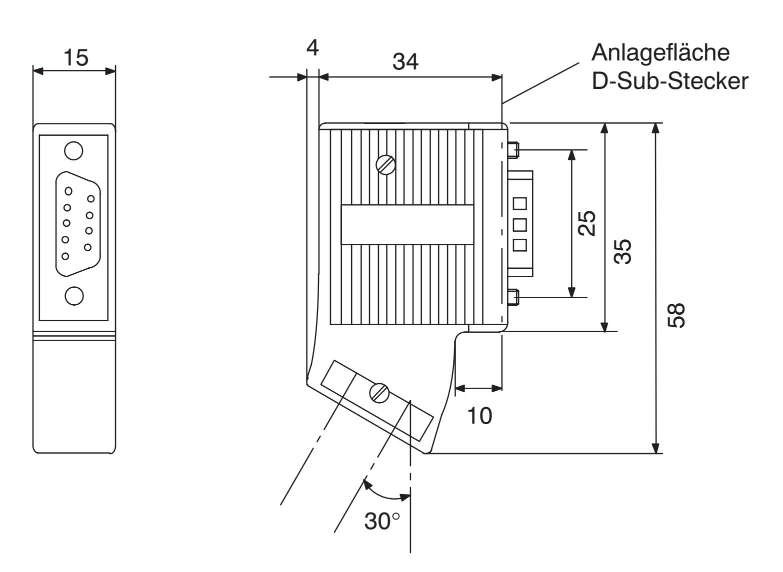


Bild F-2 Busanschlussstecker in IP 20 (6ES7 972-0BA30-0XA0)

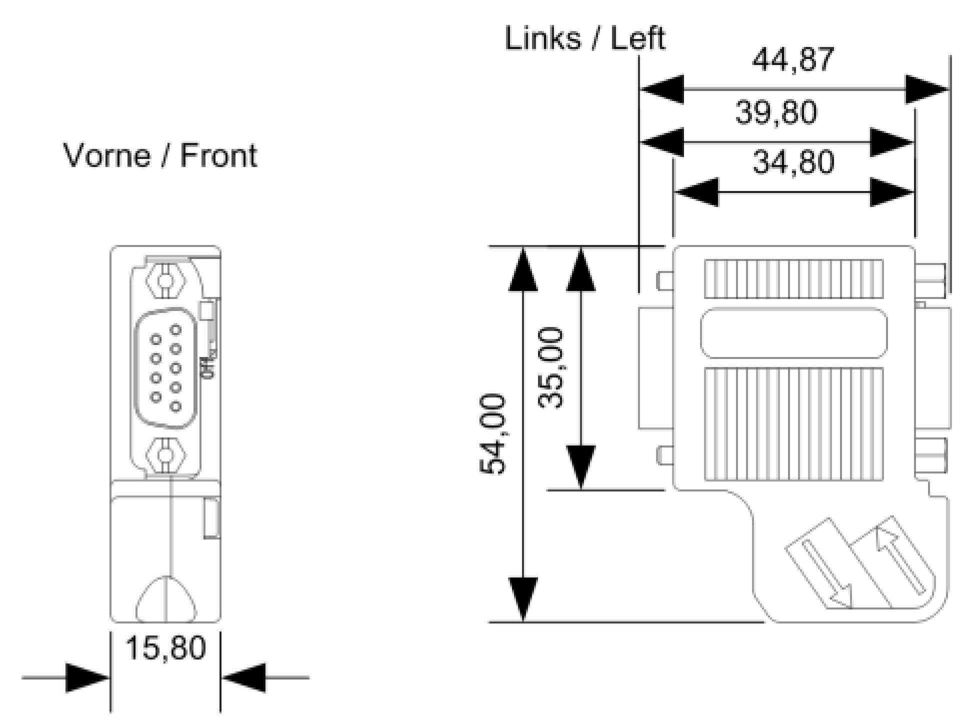


Bild F-3 Busanschlussstecker in IP 20 (6ES7 972-0Bx41-0XA0)

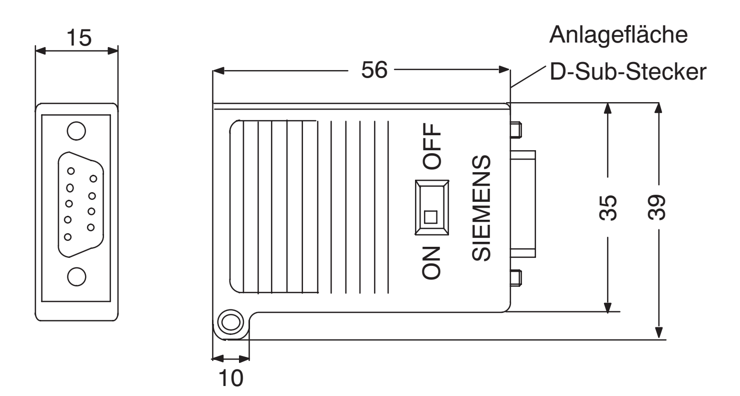


Bild F-4 Busanschlussstecker in IP 20 (6GK1 500-0EA02)

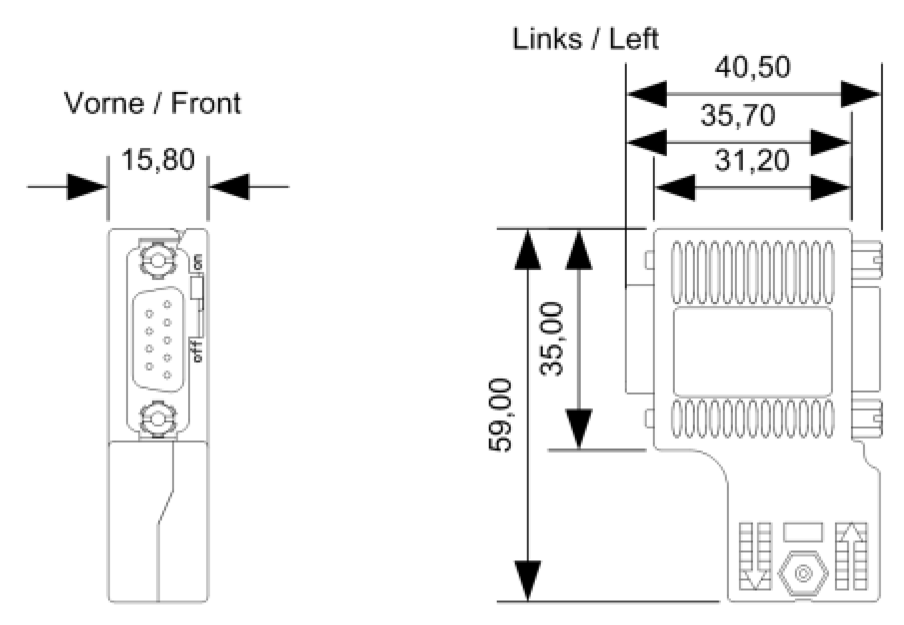


Bild F-5 FastConnect Busanschlussstecker (6ES7 972-0Bx52-0XA0)

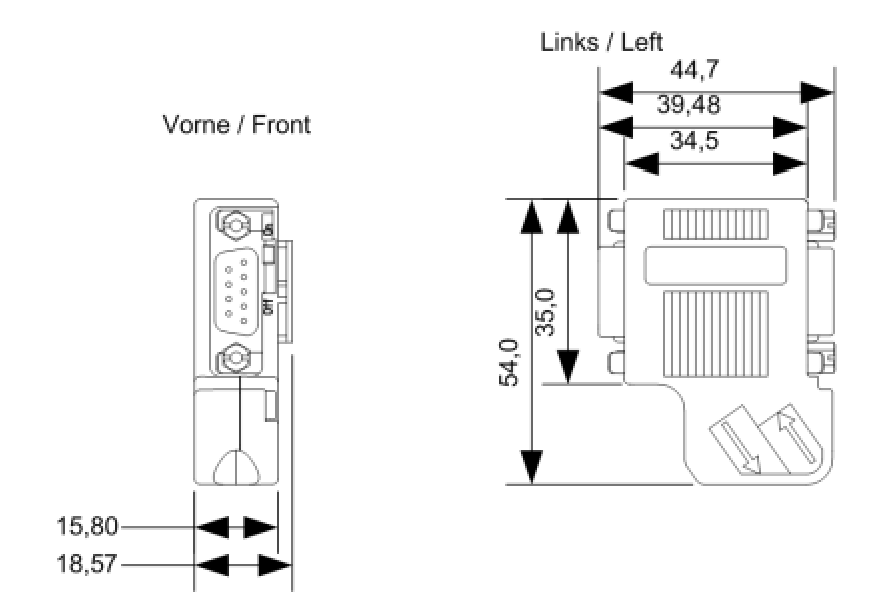


Bild F-6 FastConnect Busanschlussstecker (6ES7 972-0Bx60-0XA0)

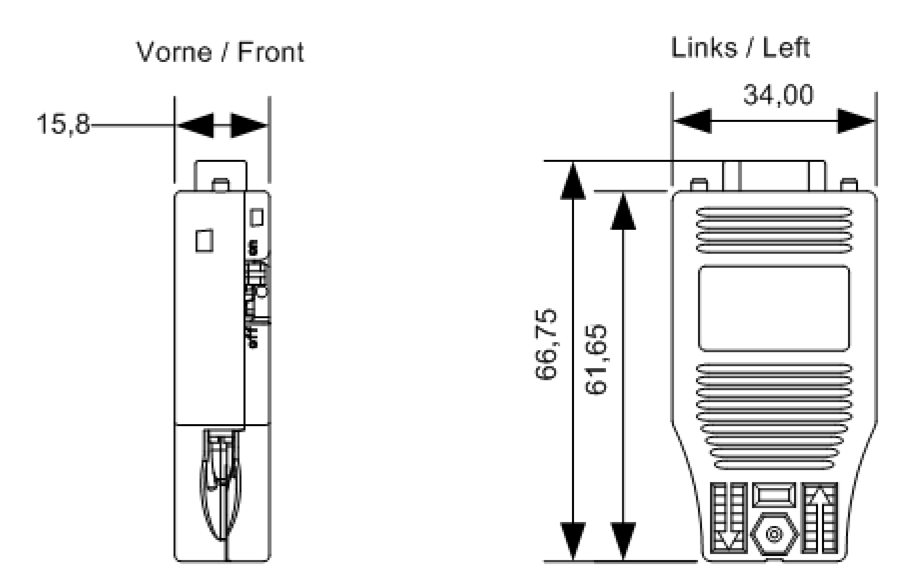


Bild F-7 Fast Connect Busanschlussstecker (6GK1 500-0FC10)

F.2 Maßbilder des RS 485-Repeater

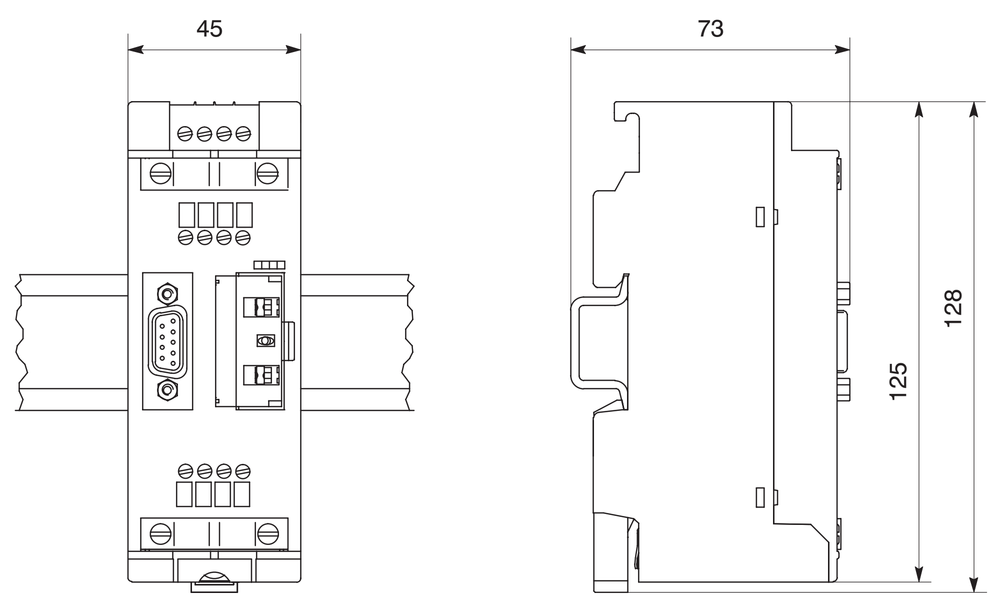


Bild F-8 RS 485-Repeater auf Normprofilschiene

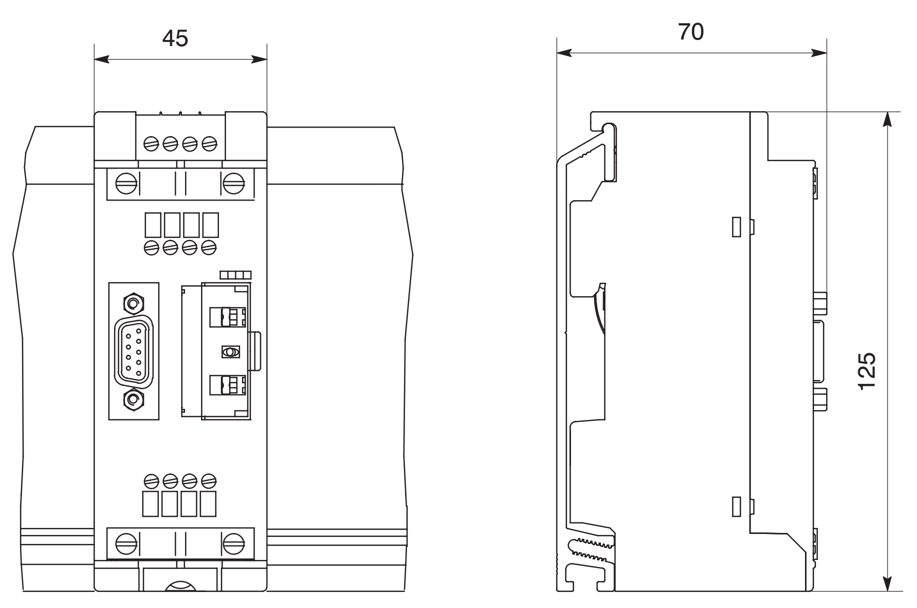
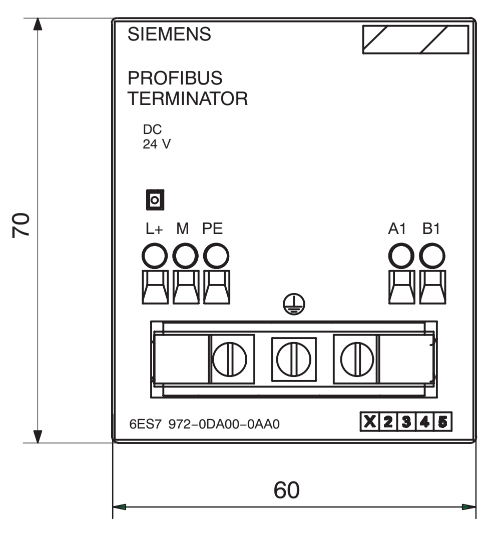


Bild F-9 RS 485-Repeater auf Profilschiene für S7-300

F.3 Maßbild des PROFIBUS Terminator





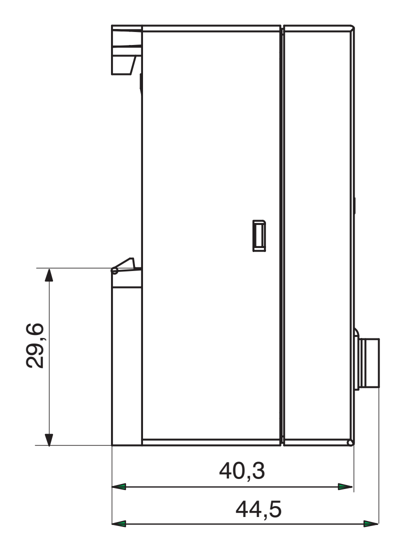


Bild F-10 PROFIBUS Terminator

F.4 Maßbilder des Busterminals RS 485

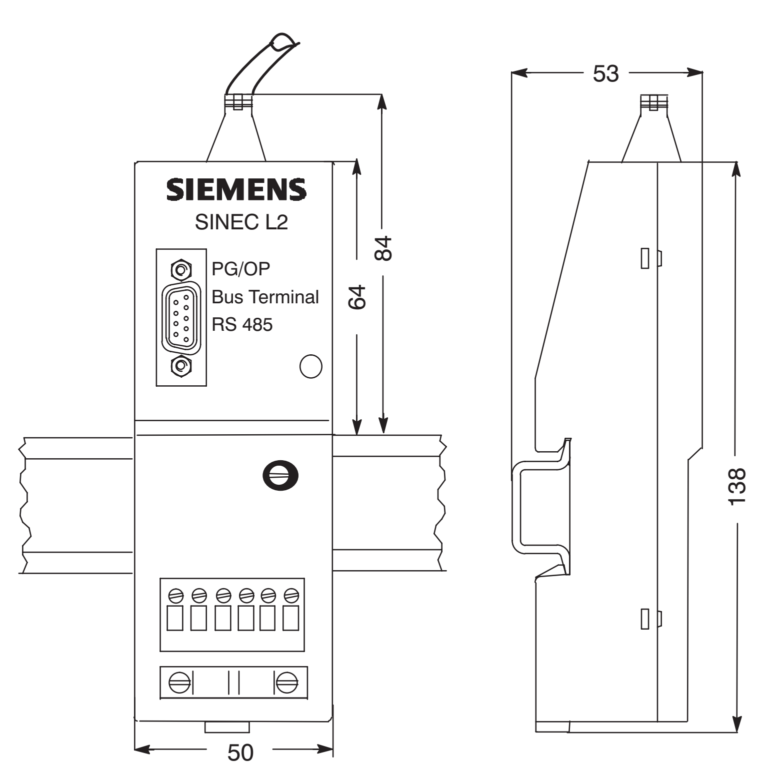


Bild F-11 Busterminal RS 485 auf 15 mm hoher Normprofilschiene

F.5 Maßbilder des Busterminals BT12M

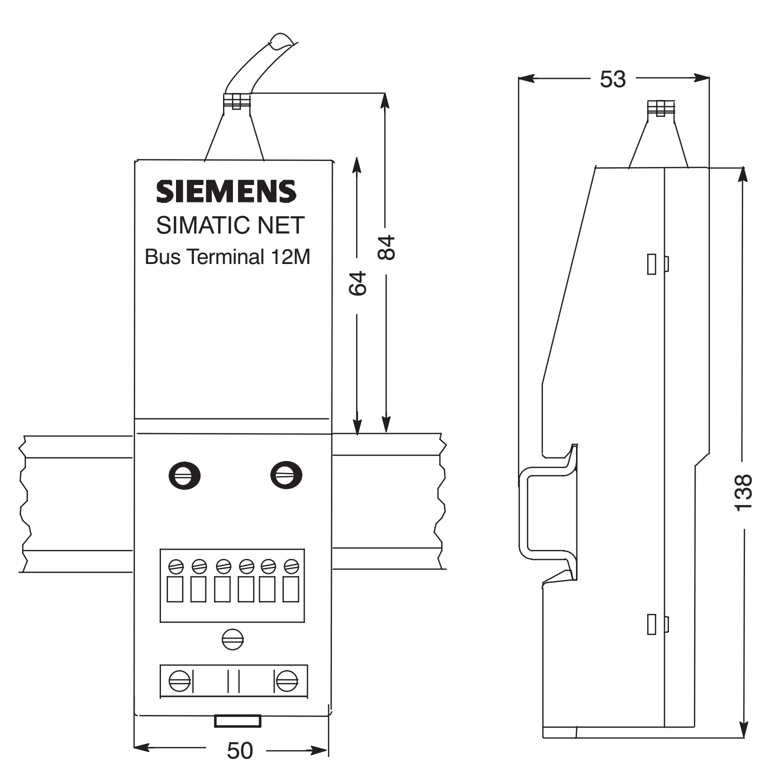


Bild F-12 Busterminal BT12M auf 15 mm hoher Normprofilschiene

F.6 Maßbilder des Optical Busterminal OBT

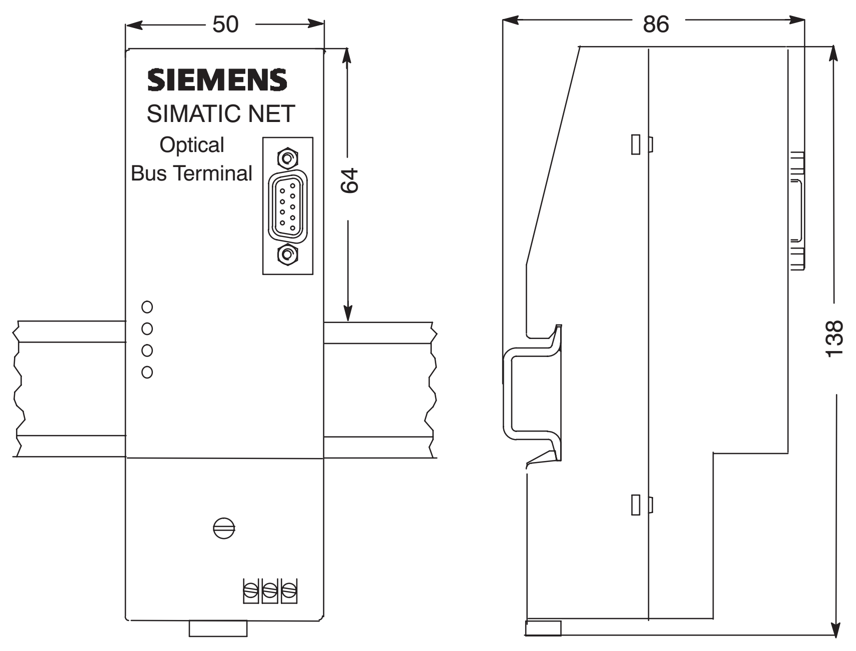


Bild F-13 Optical Busterminal OBT auf 15 mm hoher Normprofilschiene

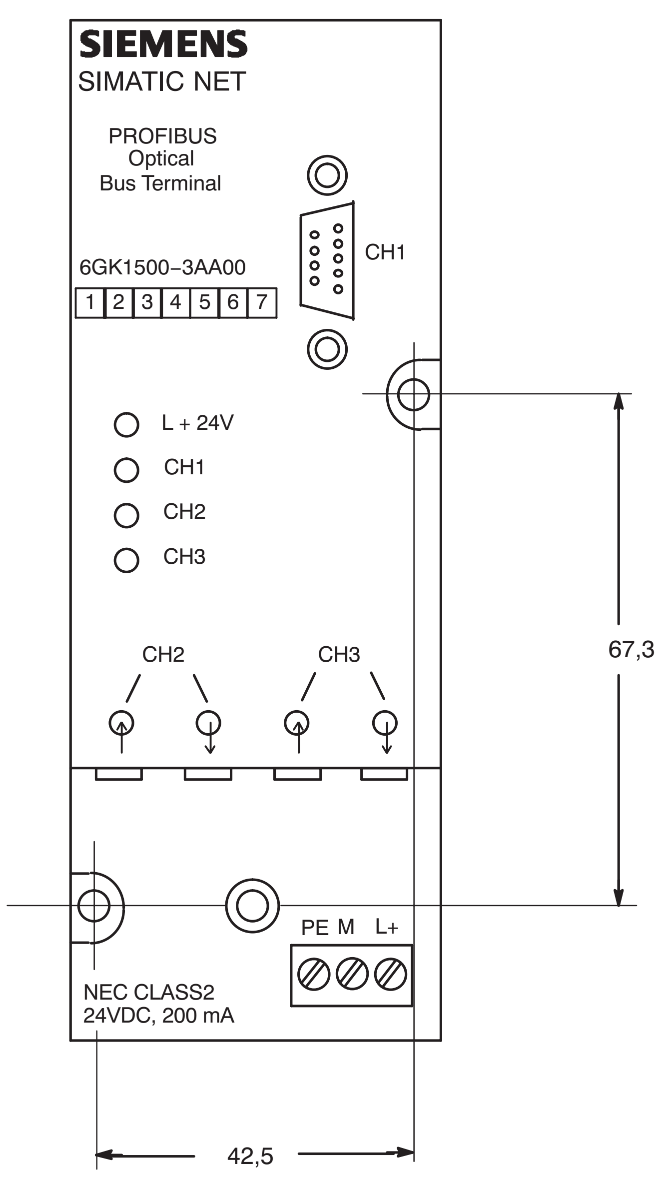
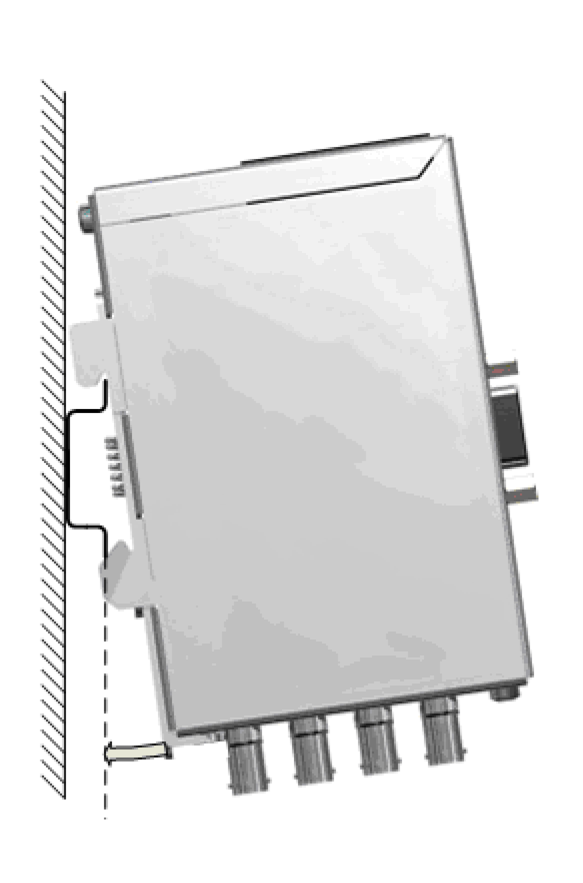


Bild F-14 Bohrschema für Optical Busterminal OBT

F.7 Maßbilder Optical Link Module OLM



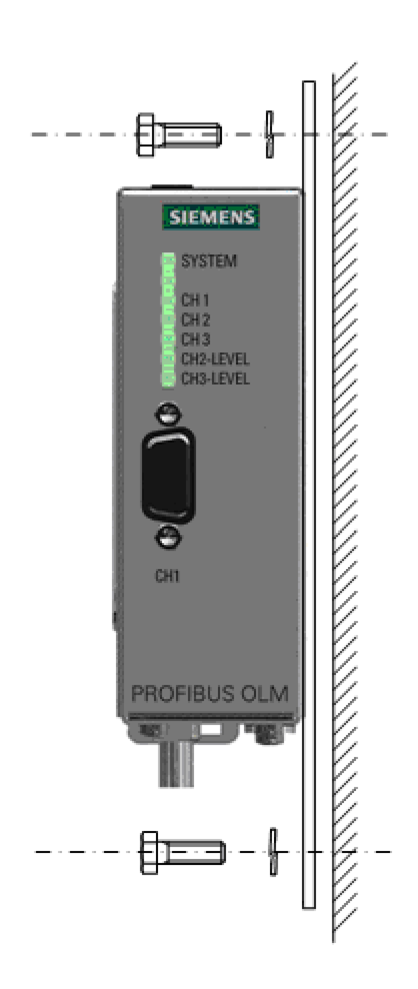


Bild F-15 Montage des Optical Link Module OLM

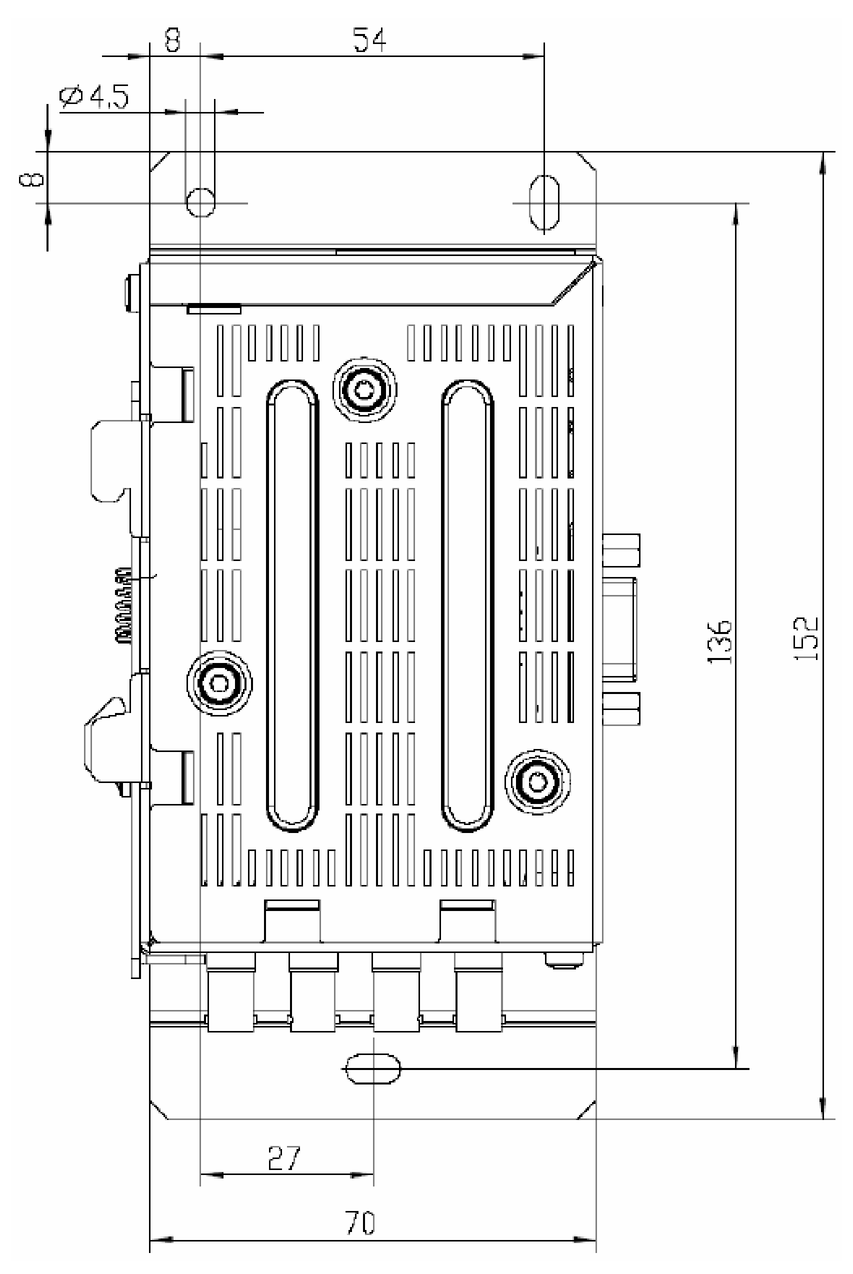


Bild F-16 Montageplatte des Optical Link Module OLM

G Abkürzungsverzeichnis

Al	Aluminium
AS-Interface	Aktor-Sensor-Interface
AS-i	Kurzform von AS-Interface
AWG	American Wire Gauge
BER	Bit Error Rate (Bitfehlerrate)
BFOC	Bayonet Fiber Optic Connector
CP	Communication Processor
CSMA/CD	Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection
Cu	Kupfer
DIN	Deutsche Industrie Norm
DP	Dezentrale Peripherie
EIA	Electronic Industries Association
EN	Europäische Norm
EMV (EMC)	Elektromagnetische Verträglichkeit
FC	Fast Connect
FMS	Fieldbus Message Specification
FO	Fiber Optics
FRNC	Flame Retardant Non Corrosive
IEC	International Electro technical Commission
IEEE	Institute of Electrical and Electronic Engineers
ISO/OSI	International Standards Organization / Open System Interconnection
ITP	Industrial Twisted Pair
IR	Infrarot
LAN	Local Area Network
LED	Light Emitting Diode
LWL	Lichtwellenleiter
MPI	Multipoint Interface
NRZ	Non Return to Zero
OBT	Optical Bus Terminal
OLM	Optical Link Module
OP	Operator Panel
PCF	Plastic Cladding Silica Fiber
PE	Polyethylen
PG	Programmiergerät
PMMA	Polymethylmethacrylat

PNO	PROFIBUS Nutzer Organisation
POF	Polymer Optical Fiber
PROFIBUS DP	PROFIBUS Dezentrale Peripherie
PROFIBUS PA	PROFIBUS Prozess Automatisierung
PTB	Physikalisch-Technische Bundesanstalt
PUR	Polyurethan
PVC	Polyvinylchlorid
SELV	Safety extra-low Voltage (Sichere Elektrische Kleinspannung nach EN 60950)
UL	Underwriter Laboratories
UV	ultraviolett
VDE	Verein Deutscher Elektroingenieure
W	Wertigkeit

Literaturverzeichnis

H

IEC 61158-2 to 6

Digital data communications for measurement and control - Fieldbus for use in industrial control systems

IEC 61158-4-2

Industrielle Kommunikationsnetze - Feldbusse - Teil 4-2: Protokollspezifikation des Data Link Layer (Sicherungsschicht) - Typ 2-Elemente

DIN VDE 0100

- Teil 410
  Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; Schutzmaßnahmen; Schutz gegen gefährliche Körperströme
- Teil 540
  Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel; Erdung, Schutzleiter, Potenzialausgleichsleiter

DIN EN 60950

Sicherheit von Einrichtungen der Informationstechnik einschließlich elektrischer Büromaschinen

EIA RS-485

Standard for Electrical Characteristics of Generators and Receivers for Use in Balanced Digital Multipoint Systems

VG 95375

- Teil 3
  Elektromagnetische Verträglichkeit, Grundlagen und Maßnahmen für die Entwicklung von Systemen
- Teil 2
  Verkabelung, Dezember 1994
  DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Berlin

SIMATIC S5 Dezentrales Peripheriesystem ET 200

SIEMENS AG

Bestell-Nr. EWA 4NEB 780 6000-01c

SIMATIC Automatisierungssystem S7-300

Aufbauen, CPU-Daten Handbuch

SIEMENS AG

enthalten in "Handbuchpaket S7-300, M7-300,

Bestell-Nr. 6ES7 398-8AA02-8AA0"

SIMATIC Automatisierungssystem S7-400

Aufbau und Anwendung

Broschüre

SIEMENS AG

Bestell-Nr. 6ES7498-8AA00-8AB0

SIMATIC Automatisierungssystem S7-400, M7-400

Aufbauen, Installationshandbuch

SIEMENS AG

enthalten in "Handbuchpaket S7-400, M7-400,

Bestell-Nr. 6ES7 398-8AA02-8AA0"

SIMATIC Buskopplung DP/PA

Handbuch

SIEMENS AG

Bestell-Nr. 6ES7157-0AA00-0AA0

Weitere Informationen

Sie finden Informationen zu den Themen Eigensicherheit, Explosionsschutz:

- Handbuch Automatisierungssysteme S7-300, M7-300, ET 200M Ex-Peripheriebaugruppen
  (Bestell-Nr. 6ES7 398-8RA00-8AA0)
- Untersuchungen zur Eigensicherheit bei Feldbus-Systemen; PTB-Bericht W-53, Braunschweig, März 1993
- PROFIBUS PA Inbetriebnahmeleitfaden, Hinweise zur Nutzung der IEC 1158-2-Technik für PROFIBUS, Art. Nr. 2.091
  PROFIBUS-Nutzerorganisation e. V., Haid-und-Neu-Straße 7, D-76131 Karlsruhe

Bestellnummern

Die Bestellnummern für die oben genannten SIEMENS-Dokumentationen sind in den Katalogen "SIMATIC NET Industrielle Kommunikation, Katalog IK PI" und "SIMATIC Automatisierungssysteme SIMATICS7 / M7 / C7" enthalten.

Diese Kataloge sowie zusätzliche Informationen und Kursangebote können bei den jeweiligen SIEMENS-Zweigniederlassungen und Landesgesellschaften angefordert werden.

Glossar

Abschlusswiderstand

Ist ein Widerstand der eine Busleitung mit ihrem Wellenwiderstand abschließt; Abschlusswiderstände sind grundsätzlich an beiden Enden eines PROFIBUS-Segmentes notwendig.

Bei SIMATIC NET PROFIBUS DP werden die Abschlusswiderstände

- im D-Sub-Busanschlussstecker bzw. Busterminals zu-/abgeschaltet.
- als M12 Busabschluss auf das Gerät geschraubt.
- als aktives RS485-Abschlusselement installiert.

Bei SIMATIC NET PROFIBUS PA werden die Abschlusswiderstände

- als SpliTConnect Terminator auf das SpliTConnect Tap geschraubt.

Aktives RS 485-Abschlusselement

Eigenständiger -> Abschlusswiderstand von Bussegmenten bei Übertragungsgeschwindigkeiten von 9,6 kbit/s bis 12 Mbit/s. Die Stromversorgung erfolgt unabhängig von Busteilnehmern.

Baudrate

-> Übertragungsgeschwindigkeit

Bezugspotenzial

Potenzial, von dem aus die Spannungen der beteiligten Stromkreise betrachtet und/oder gemessen werden.

Blitzschutz-Potenzialausgleich

Der Blitzschutz-Potenzialausgleich umfasst die Teile der inneren Blitzschutzanlage, die zur Reduktion der vom Blitzstrom hervorgerufenen Potenzialunterschiede erforderlich sind, z. B. die Potenzialausgleichsschiene, Potenzialausgleichsleiter, Klemmen, Verbinder, Trennfunkenstrecken, Blitzstromableiter, Überspannungsableiter.

Blitzstromableiter

Sind in der Lage, mehrfach Blitzströme bzw. Teile davon zerstörungsfrei abzuleiten.

Bus

Gemeinsamer Übertragungsweg, mit dem alle Teilnehmer verbunden sind; besitzt zwei definierte Enden.

Bei PROFIBUS ist der Bus eine Zweidrahtleitung oder ein Lichtwellenleiter.

Busanschlussstecker

Physikalische Verbindung zwischen Teilnehmer und Busleitung.

Bei SIMATIC NET gibt es Busanschlussstecker

- D-Sub (9-polig) mit und ohne Anschluss für das PG, in der Schutzart IP 20
- M12 mit Buchsen- oder Stiftkontakten in der Schutzart IP 65/67.

Bussegment

-> Segment

Bussystem

Alle Stationen, die physikalisch über ein Buskabel verbunden sind, bilden ein Bussystem.

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Die Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) umfasst alle Fragen der elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Ein- und Abstrahleffekte und die damit zusammenhängenden Funktionsstörungen elektrischer Geräte.

Erde

Erde ist das leitfähige Erdreich, dessen Potenzial an jedem Punkt gleich Null gesetzt werden kann.

Erden

Erden heißt, einen elektrisch leitfähigen Teil über eine Erdungsanlage mit dem Erder zu verbinden.

FISCO

Das in der PTB in Zusammenarbeit mit namhaften Herstellern erarbeitete Modell (FISCO - Fieldbus Intrinsically Safe COncept) beschreibt eine Möglichkeit der Realisierung eines "i"-Feldbusses für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich. Gekennzeichnet ist dieses Modell dadurch, dass nur ein "aktives" Gerät, das Bus-Speisegerät, am Feldbus angeschlossen ist. Die übrigen Geräte sind in Bezug auf die Möglichkeit, Leistung auf die Leitung zu speisen, "passiv". Die Eigenschaften der Leitungen beeinflussen (innerhalb bestimmter Grenzen) nicht die Eigensicherheit.

GAP-Faktor

GAP-Aktualisierungsfaktor. Der Abstand der eigenen PROFIBUS-Adresse des Masters bis zur nächsten PROFIBUS-Adresse eines Masters wird Gap (Englisch: Lücke) genannt. Der Gap-Aktualisierungsfaktor sagt wiederum aus, nach wie vielen Token-Umläufen der Master prüft, ob sich im Gap noch ein weiterer Master befindet.

Z. B., wenn der Gap-Aktualisierungsfaktor 3 beträgt, heißt das, dass jeder Master nach ca. 3 Token-Umläufen prüft, ob sich ein neuer Master zwischen seiner eigenen PROFIBUS-Adresse und der PROFIBUS-Adresse des nächsten Masters befindet.

GSD

General Station Description: Eine GSD enthält eine XML-basierte Beschreibung der Eigenschaften von IO-Devices wie Kommunikationsparameter sowie Anzahl, Art, Konfigurationsdaten, Parameter und Diagnoseinformationen von Modulen. Die Nutzung von GSD erleichtert die Projektierung des Masters und des DP-Slaves.

IP 20

Schutzart nach IEC 60529: Schutz gegen Berührung mit den Fingern und gegen das Eindringen fester Fremdkörper mit über 12 mm ∅.

IP 65

Schutzart nach IEC 60529: Vollständiger Schutz gegen Berührung, Schutz gegen Eindringen von Staub und Schutz gegen Strahlwasser aus allen Richtungen.

IP 66

Schutzart nach IEC 60529: Vollständiger Schutz gegen Berührung, Schutz gegen Eindringen von Staub und Schutz gegen schädliches Eindringen von schwerer See oder starkem Strahlwasser.

IP 67

Schutzart nach IEC 60529: Vollständiger Schutz gegen Berührung, Schutz gegen Eindringen von Staub und Schutz gegen schädliches Eindringen von Wasser mit bestimmten Druck beim Eintauchen.

ITP

Industrial Twisted Pair; für industriellen Einsatz ertüchtigtes Bussystem auf Basis der Twisted Pair Standards IEEE 802.3i: 10BASE-T und IEEE 802.3j: 100BASE-T.

Leistungsbudget (LWL)

Steht zwischen einem Sender und Empfänger einer LWL-Strecke zur Verfügung. Es bezeichnet den Unterschied zwischen der von einem optischen Sender in eine bestimmte Faser eingekoppelten optischen Leistung und der von einem optischen Empfänger zur einwandfreien Signalerkennung benötigten Eingangsleistung.

Lichtwellenleiter (LWL)

Ein Lichtwellenleiter ist ein Übertragungsmedium aus optisch transparentem Material (Glasfaser, Plastikfaser) zur Weiterleitung der Lichtsignale im optischen Netz.

Löschglied

Bauelemente zur Reduzierung von induzierten Spannungen. Die induzierten Spannungen treten beim Abschalten von Stromkreisen mit Induktivitäten auf.

Masse

Als Masse gilt die Gesamtheit aller untereinander verbundenen inaktiven Teile eines Betriebsmittels, die auch im Fehlerfall keine gefährliche Berührungsspannung annehmen können.

Master

Dürfen, wenn sie im Besitz des Token sind, Daten an andere Teilnehmer schicken und von anderen Teilnehmern Daten anfordern (= aktiver Teilnehmer).

Master-Slave-Verfahren

Buszugriffsverfahren, bei dem jeweils nur ein Teilnehmer der -> Master ist und alle anderen Teilnehmer ->-Slaves sind.

max. retry limit

max. retry limit ist ein Busparameter und ist die maximale Anzahl der Aufruf-Wiederholungen an einen DP-Slave.

max_T_{SDR}

max_T_{SDR} ist ein Busparameter und ist die maximale Protokoll-Bearbeitungszeit des antwortenden Teilnehmers (Station Delay Responder).

MBP

MBP (Machester coded and Bus Powered) bezeichnet eine Synchrone Übertragungstechnik mit gleichzeitiger Energieversorgung der Teilnehmer über das Buskabel. MBP ist in IEC 61784-1 als Übertragungstechnik für -> PROFIBUS PA definiert.

MBP-IS

MBP-IS (Intrinsic Safe) erfüllt zusätzlich zur Technik MBP-LP die Anforderungen an Eigensicherheit nach IEC 60079-27. MBP-IS ist in IEC 61784-1 als Übertragungstechnik für -> PROFIBUS PA definiert.

MBP-LP

MBP-LP (Low Power) ist eine MBP-Ausführung mit begrenzter Leitungsaufnahme der Busteilnehmer. MBP-LP ist in IEC 61784 1 als Übertragungstechnik für -> PROFIBUS PA definiert.

min_T_{SDR}

min_T_{SDR} ist ein Busparameter und ist die minimale Protokoll-Bearbeitungszeit des antwortenden Teilnehmers (Station Delay Responder).

Normprofilschiene

Genormtes Metallprofil nach EN 50 022.

Die Normprofilschiene dient zum schnellen Aufschnappen von Netzkomponenten wie OLM, Repeater usw.

PELV

Protective Extra Low Voltage (Schutzkleinspannung (früher: Funktionskleinspannung mit sicherer Trennung) bietet Schutz gegen elektrischen Schlag (EN 50178).

PROFIBUS

PROcess Field BUS, in IEC 61158-2 als "Type 3" standardisiertes, bitserielles Feldbussystem. Die Norm gibt funktionelle, elektrische und mechanische Eigenschaften vor.

PROFIBUS ist ein Bussystem, das PROFIBUS-kompatible Automatisierungssysteme und Feldgeräte in der Zell- und Feldebene vernetzt. PROFIBUS gibt es mit den Protokollen DP (= Dezentrale Peripherie), FMS (= Fieldbus Message Specification) oder PA (Prozessautomatisierung).

PROFIBUS DP

Bussystem PROFIBUS mit dem Protokoll DP. DP steht für dezentrale Peripherie. Die hauptsächliche Aufgabe von PROFIBUS DP ist der schnelle zyklische Datenaustausch zwischen dem zentralen DP-Master und den Peripheriegeräten.

PROFIBUS FMS

Bussystem PROFIBUS mit dem Protokoll FMS. FMS steht für Fieldbus Message Specification.

PROFIBUS PA

Bussystem PROFIBUS mit Übertragungstechnik MBP, MBP-IS und MBP-LP nach IEC 61784-1. PA steht für "Process Automation". PROFIBUS PA ist der PROFIBUS für Anwendungen in der Prozessautomatisierung und im eigensicheren Bereich.

PROFIBUS-Adresse

Jede Station muss zur eindeutigen Identifizierung eine PROFIBUS-Adresse erhalten.

PC/PG oder das ET 200-Handheld haben die PROFIBUS-Adresse "0".

Master und Slaves haben eine PROFIBUS-Adresse aus dem Bereich 1 bis 125.

Projektieren

Projektieren ist das Eingeben eines PROFIBUS-Aufbaus mit allen spezifischen Parametern mit z. B. STEP 7 oder COM PROFIBUS.

Reaktionszeit

Die Reaktionszeit ist die durchschnittliche Zeit, die vergeht zwischen der Änderung eines Eingangs und der dazugehörigen Änderung eines Ausgangs.

Redundanz

Vorhandensein von Betriebsmitteln, die für die Basisfunktion nicht erforderlich sind. Bei Ausfall eines Betriebsmittels kann das Zusatz-Betriebsmittel dessen Funktion übernehmen.

Beispiel:
Medien-Redundanz

Eine zusätzliche Verbindungsstrecke schließt die Linie zum Ring, bei Ausfall einer Strecke wird diese aktiviert und verhindert das Ausfallen des Netzes.

RS 485

Asynchrones Datenübertragungsverfahren für PROFIBUS DP nach ANSI TIA/EIA-RS485-A.

RS 485-IS

Eigensichere Ausführung (IS = Intrinsic Safe) des RS 485 Übertragungsverfahrens.

RS 485-Repeater

Betriebsmittel zur Verstärkung von Bussignalen und Kopplung von -> Segmenten über große Entfernungen.

Schirmimpedanz

Wechselstromwiderstand des Leitungsschirms. Die Schirmimpedanz ist eine Kenngröße der verwendeten Leitung und wird in der Regel vom Hersteller angegeben.

Schleifenwiderstand

Gesamtwiderstand des Hin- und Rückleiters.

Segment

Die Busleitung zwischen zwei Abschlusswiderständen bildet ein Segment. Ein Segment enthält maximal 32 Buskopplungen (-> Teilnehmer, -> RS 485-Repeater, -> OLM, ...).Segmente können über -> RS 485-Repeater gekoppelt werden.

Signallaufzeit

Zeit, die ein Datenpaket auf dem Weg durch das Netz benötigt.

SIMATIC NET PC-Baugruppen

SIMATIC NET PC-Baugruppen sind Baugruppen zur Ankopplung des PCs an Bussysteme wie z. B. PROFIBUS oder Industrial Ethernet.

Slave

Ein Slave darf nur nach Aufforderung durch einen -> Master Daten mit diesem austauschen. Slaves sind z. B. alle DP-Slaves wie ET 200S, ET 200X, usw.

SOFTNET für PROFIBUS

SOFTNET für PROFIBUS ist die Protokollsoftware für die SIMATIC NET PC-Baugruppen CP 5511 und CP 5611.

Streckendämpfung LWL

Die Streckendämpfung setzt sich aus allen im Verlauf einer LWL-Strecke vorkommenden Dämpfungseffekten zusammen. Diese wird im Wesentlichen durch die Faser selbst sowie durch Spleiß- und Kupplungsstellen verursacht. Die Streckendämpfung muss niedriger bleiben als das zwischen Sender und Empfänger zur Verfügung stehende Leistungsbudget.

Teilnehmer

Gerät, welches als Master oder Slave am PROFIBUS Daten senden und empfangen kann.

Terminator

-> Abschlusswiderstand von Bussegmenten bei Übertragungsgeschwindigkeiten von 9,6 kbit/s bis 12 Mbit/s; Stromversorgung erfolgt unabhängig von Busteilnehmern.

Token

Ist ein Telegramm, das die Sendeberechtigung in einem Netz darstellt. Es signalisiert die beiden Zustände "belegt" oder "frei". Das Token wird von Master zu Master weitergereicht.

Token Ring

Alle Master, die physikalisch mit einem Bus verbunden sind, erhalten das Token und geben es an den nächsten Master weiter: Die Master befinden sich in einem Token-Ring.

Token-Umlaufzeit

Ist die Zeit, die vergeht zwischen dem Erhalt des -> Token und dem Erhalt des nächsten Token.

T_{RDY}

Bereitschaftszeit für Quittierung oder Antwort (Ready-Time)

T_{SET}

Auslösezeit (Setup-Time). Die Auslösezeit ist die Zeit, die zwischen einem Empfang eines Datentelegramms und der Reaktion darauf verstreichen darf.

T_{SL}

Warte-auf-Empfang-Zeit (Slot-Time) ist die maximale Zeit, die für das Warten des Senders auf eine Antwort von der angesprochenen Station vergeht.

T_{TR}

Soll-Token-Umlaufzeit (Target-Rotation-Time). Jeder Master vergleicht die Soll-Token-Umlaufzeit mit der tatsächlichen Token-Umlaufzeit. Von der Differenz ist abhängig, wie viel Zeit der DP-Master für das Senden seiner eigenen Datentelegramme an die Slaves verbrauchen kann.

Überspannungsableiter

Dienen dazu, Überspannungen aus Ferneinschlägen oder aus Induktionseffekten (bzw. Schalthandlungen) zu begrenzen. Überspannungsableiter leiten - im Gegensatz zu Blitzstromableitern - Ströme mit deutlich kleineren Scheitelwerten, Ladungen und spezifischen Energien ab.

Übertragungsgeschwindigkeit

Die Übertragungsgeschwindigkeit gibt die Anzahl der übertragenen Bits pro Sekunde an. Bei PROFIBUS sind Übertragungsgeschwindigkeiten von 9,6 kbit/s bis 12 Mbit/s möglich.

Index